



Número: 238/2010

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**ANÁLISE *TOP-DOWN* E *BOTTOM-UP* DE UM PROGRAMA DE INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA NA ÁREA DE ENERGIA: O PROGRAMA NACIONAL DE
PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB)**

ADALBERTO MANTOVANI MARTINIANO DE AZEVEDO

Tese de Doutorado apresentada ao
Departamento de Política Científica e
Tecnológica como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Doutor
em Política Científica e Tecnológica

Orientador: Professor Doutor Newton Müller Pereira

Campinas - 2010

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca
Instituto de Geociências/UNICAMP**

do

Azevedo, Adalberto Mantovani Martiniano de.

Az25a Análise Top-Down e Bottom-up de um programa de inovação tecnológica na área de energia : o Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel (PNPB) / Adalberto Mantovani Martiniano de Azevedo-- Campinas,SP.: [s.n.], 2010.

Orientador: Newton Müller Pereira.

Tese (doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Inovação tecnológica. 2. Políticas públicas. 3. Biodiesel.
I. Pereira, Newton Müller. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título em inglês Top-Down and Bottom-up analysis of an energy technology innovation program: the National Biodiesel Production and use Program.

.Keywords: - Technology innovation;
- Public policy;
- Biodiesel.

Área de concentração:

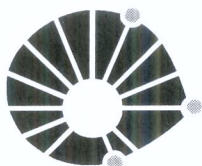
Titulação: Doutor em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora: - Newton Müller Pereira;

-André Tosi Furtado;
- Arnaldo César da Silva Walter;
- Marco Fábio Poli;
- Maria Sylvia Macchione Saes.

Data da defesa: 27/08/2010

Programa de Pós-graduação em PC&T – Política Científica e Tecnológica



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTOR: Adalberto Mantovani Martiniano de Azevedo

“Análise Top-Down e Bottom-Up de um Programa de Inovação Tecnológica na Área de Energia: o Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel (Pnpb)”

ORIENTADOR: Prof. Dr. Newton Muller Pereira

Aprovada em: 27 / 08 / 2010

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Newton Muller Pereira

- Presidente

Prof. Dr. André Tosi Furtado

Prof. Dr. Arnaldo Cesar da Silva Walter

Prof. Dr. Marco Polli

Profa. Dra. Maria Sylvia Macchione Saes

Campinas, 27 de agosto de 2010

AGRADECIMENTOS

Finalizar uma tese de doutorado é uma realização muito importante na vida dos profissionais da academia. Não é possível agradecer aqui a todos que, em cinco anos de trabalho, colaboraram para essa realização. Peço desculpas àqueles não lembrados, alegando que nessas breves linhas não haveria espaço suficiente para todos.

Início agradecendo meus pais, Doutor Adalberto e Professora Marcela, pelo apoio constante a meu crescimento, mesmo depois de já crescido.

Agradeço a todos os amigos e amigas: os mais antigos, de Campinas; a turma da Unesp de Araraquara; os colegas do DPCT. Todos preciosos, no trabalho e no lazer.

Meu agradecimento ao pessoal do Instituto de Geociências: professores, funcionários e alunos de seus diversos departamentos. Um agradecimento especial tem de ser dado aqui a meu amigo e orientador Professor Newton Müller Pereira, conselheiro indispensável em minha trajetória acadêmica. Outro mestre que não pode ser esquecido é o Professor André Furtado, que aceitou participar da banca examinadora e que durante todo meu período de DPCT me auxiliou nesse e em outros trabalhos.

Agradeço ainda aos demais membros da banca examinadora: Professores Arnaldo César da Silva Walter, Marco Fábio Polli e Maria Sylvia Macchione Saes. A todos, meu muito obrigado pelas valiosas contribuições para a melhoria da Tese.

Tese que não poderia ter sido finalizada sem a colaboração dos profissionais que me cederam seu tempo para a realização das pesquisas de campo nas instituições visitadas. Muito obrigado a todos.

Para finalizar, um agradecimento oficial à Capes, financiadora da pesquisa e de meu período como visitante na Universidade da Califórnia, em Berkeley. Aproveitando a ocasião, agradeço ao Professor Alastair Iles, que me recebeu nos Estados Unidos.

A todos, lembrados, omitidos e esquecidos, muito obrigado.

“O Programa de Biodiesel reforça o passaporte estratégico do Brasil para um futuro sustentável que amplia nossas vantagens comparativas e atualiza nossa soberania histórica. [...] Ele diversifica e descentraliza as fontes regionais de abastecimento. E dissemina, assim, novos pólos de desenvolvimento local, num país que é, ele todo, uma usina inesgotável de combustíveis renováveis graças à terra farta, à luminosidade plena e à riqueza hídrica sem igual.”

(Trecho de Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na inauguração de usina de biodiesel em Belém, no Estado do Pará, em 27 de abril de 2005)

“O programa do biodiesel veio a tornar-se a representação simbólica de um “óleo filosofal”, recuperando na contemporaneidade o sentido da busca dos alquimistas de outrora, que visualizavam na forma da famosa “pedra”, os elementos mágicos com o poder de transformar em “ouro”, os objetos por ela tocados. Constituem esta representação: o Programa de governo, os discursos políticos, as análises científicas, que realizam o efeito de respaldar em elucubrações encantatórias a abertura do segredo de Sésamo, o qual estabeleceria a resolução dos problemas brasileiros de produção, industrialização e consumo de combustível. No caso um biocombustível, o biodiesel, com o poder de solucionar um conjunto articulado de problemas de ordem sócio-econômica e de meio ambiente”

(Jozimar Paes de Almeida- “Biodiesel, o óleo filosofal”, Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010: pág. 7).

“ Os homens pedem carne. Fogo. Sapatos.

As leis não bastam. Os lírios não nascem da lei.”

(Carlos Drummond de Andrade, trecho do Poema “Nosso Tempo.”- Parte I. In: A Rosa do Povo, Editora Record, 2000)

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1: A INDÚSTRIA DE BIODIESEL	11
1.1. O Biodiesel	14
1.2. Matérias-Primas para a Produção de Biodiesel	17
1.2.1. A Agroindústria de Produção de Óleos e Gorduras	26
1.2.2. Controvérsias Relacionadas à Produção de Matérias-Primas Agroenergéticas ..	29
1.3. Processos de Produção de Biodiesel	33
1.3.1. Co-produtos do Processamento do Biodiesel	41
1.4. Caracterização e Controle de Qualidade (CCQ)	42
1.5. Logística: Distribuição e Armazenamento	49
1.6 Uso Final	50
1.6. Biodiesel e Petrodiesel: Vantagens e Desvantagens	52
1.7. Evolução Histórica da Indústria de Biodiesel: do <i>Lock In</i> na Produção e Uso de Petrocombustíveis à Difusão Sustentada de Alternativas	55
1.8. Conclusões do Capítulo	65
CAPÍTULO 2: POLÍTICAS PÚBLICAS DE INTERVENÇÃO EM SISTEMAS ENERGÉTICOS: ANÁLISE <i>TOP-DOWN</i> DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB)	73
2.1. Políticas Públicas de Inserção de Biocombustíveis: uma Revisão Crítica da sua Lógica, Instrumentos mais Utilizados e Benefícios Relativos.....	77
2.2 Contexto Internacional: as Políticas de Difusão do Biodiesel na Alemanha, Argentina, Estados Unidos, França e Itália	85
2.3. Contexto Nacional: Antecedentes do Programa Brasileiro.....	101
2.4. Contexto Nacional: A Importância de Combustíveis Diesel no Brasil.....	106
2.5. O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).....	111
2.5.1. A Implementação do PNPB: a Criação do Mercado Compulsório de Biodiesel ..	113
2.5.2. O Marco Regulatório dos Incentivos Fiscais do PNPB.....	123
2.5.3. O Controle da Produção e do Mercado	127

2.6. Conclusões do Capítulo	134
CAPÍTULO 3: PARTICIPAÇÃO DE ATORES PÚBLICOS E PRIVADOS EM UM PROGRAMA DE DIVERSIFICAÇÃO ENERGÉTICA: ANÁLISE <i>BOTTOM-UP</i> DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB).....	139
3.1. Atores do Setor Público: Ministérios e Órgãos Vinculados.....	145
3.1.1. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).....	149
3.1.2. Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).....	153
3.1.3. Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA).....	161
3.1.4. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).....	164
3.1.5. Ministério da Integração Nacional (MI).....	164
3.1.6. Ministério de Minas e Energia (MME).....	166
3.2. Atores do Setor Público: Petrobras	168
3.3. Atores do Setor Público: Bancos Públicos	172
3.4. Atores do Setor Público: Câmara dos Deputados e Senado Federal.....	174
3.5. Atores do Setor Público: Universidades e Institutos de Pesquisa	179
3.6. Atores do Setor Público: Governos Estaduais.....	183
3.6.1. Região Norte	186
3.6.2.Região Nordeste	188
3.6.3.Região Centro-Oeste.....	191
3.6.4. Região Sudeste.....	193
3.6.5. Região Sul.....	194
3.7. Atores do Setor Público e o Cumprimento dos Objetivos do PNPB	197
3.8. Atores do Setor Privado: Agroindústria de Óleos e Gorduras	198
3.9. Atores do Setor Privado: Usinas de Produção de Biodiesel.....	210
3.10. Atores do Setor Privado: Fornecedores de Equipamentos e Insumos	216
3.11. Atores do Setor Privado: Distribuidoras de Combustíveis	218
3.12. Atores do Setor Privado: Grandes Consumidores.....	220
3.13. Conclusões do capítulo	221
CAPÍTULO 4: SÍNTESE DAS ANÁLISES <i>TOP-DOWN</i> E <i>BOTTOM-UP</i> : CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICA PARA O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL.....	227

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	241
7. ÍNDICE DE NOTÍCIAS DE JORNAIS	286
ANEXOS	291
Anexo 1. Legislação sobre biodiesel, Brasil, 2001-2010	291
Anexo 2. Capacidade estimada (m ³ /ano) ¹ e de produção (m ³ de B100), usinas brasileiras, 2010	292
Anexo 3. Matriz de relacionamentos entre os atores participantes do PNPB	294
Anexo 4. Convênios do Governo Federal sobre biodiesel	295
Anexo 5. Editais da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para financiamento de projetos de pesquisa em biodiesel	301
Anexo 6. Levantamento de informações sobre usinas de biodiesel brasileiras	301
Anexo 7. Levantamento de informações sobre Ministérios e órgãos Vinculados	307
Anexo 8. Levantamento de informações sobre Governos Estaduais	309
Anexo 9. Levantamento de informações sobre Prefeituras Municipais	312
Anexo 10. Levantamento de informações sobre Universidades e Institutos de Pesquisa	314
Anexo 11. Levantamento de informações sobre fornecedores de equipamentos e insumos para usinas de biodiesel	317
Anexo 12. Levantamento de informações sobre grandes consumidores e fabricantes de equipamentos de uso final	319
Anexo 13. Levantamento de Informações sobre cooperativas e outras associações de produtores/profissionais com atuação na indústria de biodiesel	322
Anexo 14. Referências utilizadas: Anexos 6 a 13	324

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1. Diagrama simplificado da cadeia de produção e uso do biodiesel	16
Quadro 1.1. Vantagens e desvantagens do biodiesel de diferentes matérias primas.....	19
Gráfico 1.1. Produção mundial de oleaginosas, 2005-2010	20
Gráfico 1.2. Produção mundial de óleos vegetais, 2005-2010	21
Quadro 1.2. Tecnologias de extração de óleos vegetais em função da capacidade industrial e do teor de óleo da matéria-prima	27
Gráfico 1.3. Produção mundial de tortas protéicas, 2005-2010.....	32
Quadro 1.3. Entradas e Saídas, produção de biodiesel por transesterificação, em volume	34
Figura 1.2. Esquema típico de uma reação industrial de transesterificação	36
Quadro 1.4. Rota etílica e rota metílica: vantagens e desvantagens.....	37
Quadro 1.5. Comparação entre processos de transesterificação catalíticos e com metanol super-crítico para a produção de biodiesel	39
Quadro 1.6. Especificações do biodiesel no Brasil.....	45
Quadro 1.7. Principais parâmetros da especificação do biodiesel.....	47
Quadro 1.8. Especificações do biodiesel, matérias-primas selecionadas e petrodiesel	48
Gráfico 1.4. Degradabilidade de óleos vegetais, biodiesel e produtos de petróleo (% em 28 dias) 50	
Quadro 1.9. Características das matérias-primas para a produção de biodiesel.....	67
Quadro 1.10. Biodiesel e Petrodiesel, características	69
Quadro 2.1. Instrumentos de política voltados à criação de mercados de biocombustíveis	82
Quadro 2.2. <i>Ranking</i> dos maiores produtores mundiais de biodiesel, 2008	85
Quadro 2.3 Produção dos três maiores produtores de biodiesel da UE, 2002- 2008	89
Quadro 2.4. Consumo dos três maiores produtores de biodiesel da UE, 2002-2008	90
Quadro 2.5. Produção de biodiesel, Estados Unidos, 2000-2009	96
Gráfico 2.1. Taxa de auto-suficiência de biodiesel na UE, 2005-2007	100
Gráfico 2.2. Consumo Final de energia, fontes selecionadas, Brasil, 1999-2008.....	107
Gráfico 2.3. Consumo de Petrodiesel por setores- Brasil, 1999-2008.....	107
Gráfico 2.4. Importação de petrodiesel, produção nacional de petrodiesel, produção nacional de biodiesel e consumo interno de petrodiesel, 2000-2009	108
Gráfico 2.5. Evolução da participação percentual da produção de petrodiesel na produção total das refinarias brasileiras, 1960-2009	110

Gráfico 2.6. Incidência de PIS/PASEP e COFINS conforme o tipo do fornecedor, regra atual e regra inicial do PNPB.....	126
Quadro 2.6. Leilões de Biodiesel da ANP, 2007-2010	130
Gráfico 2.7. Participação regional nas vendas de biodiesel nos Leilões da ANP, 2006-2010..	131
Gráfico 2.8. Evolução dos preços médios pagos aos produtores de biodiesel nos Leilões da ANP	132
Figura 2.1. Leilões da ANP, Leilões de Estoque da Petrobras e demanda estimada*	133
Quadro 3.1. Atores públicos no PNPB: áreas de atuação, mecanismos de coordenação e objetivos	142
Quadro 3.2 Atores privados no PNPB: áreas de atuação, mecanismos de coordenação e objetivos	143
Gráfico 3.1. Participação dos Ministérios nos Convênios sobre biodiesel, 2002-2009	148
Gráfico 3.2. Participação regional nos convênios sobre biodiesel, 2002-2009	148
Gráfico 3.3. Instituições beneficiadas nos convênios sobre biodiesel, 2002-2009.....	149
Quadro 3.3. Ações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no PNPB, PPA 2008-2011	151
Quadro 3.4. Unidades da Embrapa com atuação na indústria de biodiesel, 2010.....	153
Quadro 3.5. Ações do Ministério de Ciência e Tecnologia no PNPB, PPAs 2004-2007 e 2008-2011	154
Quadro 3.6. Projetos relacionados a biodiesel contratados pela Finep e e CNPq entre 2002 e 2004	157
Gráfico 3.4. Evolução dos recursos contratados em projetos de biodiesel pelos Fundos Setoriais,.....	158
Gráfico 3.5. Participação percentual das Regiões Brasileiras nos projetos de biodiesel contratados pelos Fundos Setoriais, 2002-2008	159
Gráfico 3.6. Tipo de Instituição contratada, projetos de biodiesel do CNPq, 2002-2008 (em R\$)	159
Gráfico 3.7. Tipo de Instituição contratada, projetos de biodiesel da Finep, 2002-2008 (em R\$)	160
Gráfico 3.8. Contratação de projetos biodiesel por encomenda, total e Grandes regiões, 2002-2008	161
Quadro 3.7. Ações do Ministério de Desenvolvimento Agrário no PNPB, PPAs 2004-2007 e 2008-2011	162
Quadro 3.8. Ações do Ministério da Integração Nacional no PNPB, PPA 2004-2007	165

Quadro 3.9. Ações do MME no PNPB, PPA 2004-2007	166
Quadro 3.10. Evolução das previsões de Gastos em Biodiesel, Petrobras	169
Quadro 3.11. Proposições na Câmara dos Deputados e no Senado Federal por tema de política energética, 2002-2009	176
Quadro 3.12. Projetos sobre biodiesel de IPs e Universidades contratados pela Finep e CNPq, 2002-2009	180
Quadro 3.13. Patentes brasileiras sobre biodiesel depositadas no exterior	182
Quadro 3.14. Patentes sobre biodiesel depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, 1998-2008	182
Quadro 3.15. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Norte.....	188
Quadro 3.16. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Nordeste.....	191
Quadro 3.17. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Centro-Oeste.....	193
Quadro 3.18. Situação da indústria de biodiesel nos Estados da Região Sudeste.....	194
Quadro 3.19. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Sul	195
Quadro 3.20. Biodiesel produzido por matéria-prima, m ³	199
Quadro 3.21. Área média (hectares): Agricultura familiar e não familiar, Brasil e Grandes Regiões, 2006, e critérios de definição de pequeno agricultor	201
Quadro 3.22. Vendas de matérias-primas da agricultura familiar para biodiesel, 2008	207
Gráfico 3.9. Evolução da capacidade das usinas e da produção de biodiesel 2005-2010,* em m ³ /ano.....	210
Gráfico 3.10. Importações de metanol, Brasil, 1996-2009.....	215
Quadro 3.23. Fornecedores da tecnologia de algumas grandes usinas de biodiesel do Brasil	217
Quadro 3.24. Participação das distribuidoras nas vendas de petrodiesel, Brasil, 2008.....	219

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABODIESEL- Associação Brasileira das Indústrias de Biodiesel
ABIOVE- Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
ADM- Archer Daniel Midland
AEA- Associação de Engenharia Automotiva
ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica
ANFAVEA- Associação Brasileira dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANP- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ASA- American Soybean Association
ASTM- American Society for Testing and Materials
BASA- Banco da Amazônia
BB- Banco do Brasil
BNB- Banco do Nordeste
BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BTC- Blender Tax Credit
CAP- Common Agricultural Policy
CCCISOL- Conta Consumo de Combustíveis para Sistemas Isolados
CCQ- Caracterização e Controle de Qualidade
CE- Comissão Européia
CEIB- Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel
CEN- Comité Européen de Normalisation
CEF- Caixa Econômica Federal
CENPES- Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CENTEC- Instituto Centro de Ensino Tecnológico
CEPLAC- Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CETENE- Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste
CGU- Controladoria Geral da União
CIDE- Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CO₂- Dióxido de Carbono
CONDRAF- Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável
CONVIVER- Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semi-Árido
CTPETRO- Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural
CV- Casa Civil da Presidência da República
DNOCS- Departamento Nacional de Obras contra as Secas
EBB- European Biodiesel Board
ELETROBRÁS- Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPO- European Patent Office
FAO- Food and Agriculture Organization
FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos
FCO- Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste
FNE- Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste

FNO- Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
 FUNTAC- Fundação de Tecnologia do Estado do Acre
 FURI- Fundação Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
 GATT- General Agreement on Tariffs and Trade
 GTI- Grupo de Trabalho Interministerial
 ha- hectare
 IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 ICMS- Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
 IEPA- Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá
 IME- Instituto Militar de Engenharia
 INCRA- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
 INMETRO- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
 INPA- Instituto de Pesquisas da Amazônia
 INPI- Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
 INT- Instituto Nacional de Tecnologia
 IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change International
 MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
 MC- Ministério das Cidades
 MCT- Ministério de Ciência e Tecnologia
 MDA- Ministério do Desenvolvimento Agrário
 MDIC- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
 MDS- Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
 MF- Ministério da Fazenda
 MI- Ministério da Integração Nacional
 MMA- Ministério do Meio Ambiente
 MME- Ministério de Minas e Energia
 MT- Ministério dos Transportes
 MTE- Ministério do Trabalho e Emprego
 MP- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
 MP- Medida Provisória
 NBB- National Biodiesel Board
 OCDE- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
 OGMs- Organismos Geneticamente Modificados
 PETROBRAS- Petróleos Brasileiros S.A.
 PNDR- Política Nacional de Desenvolvimento Regional
 PNPB- Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
 PNUMA- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
 PPAs- Planos Plurianuais
 PROMOVER- Programa de Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-Regionais
 PRONAF- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
 RBTB- Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel
 REFAP- Refinaria Alberto Pasqualini
 REPLAN- Refinaria de Paulínia
 SAB- Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos
 SAE- Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
 SAF- Secretaria de Agricultura Familiar

SEBRAE- Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SFI- Superintendência de Fiscalização do Abastecimento
SIGCTI- Sistema integrado de Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação
SINDICOM- Sindicato Nacional de Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes
SPAEE- Secretaria de Produção e Agroenergia
SPG- Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis
SPR- Secretaria de Programas Regionais
SUDENE- Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
t- tonelada
TECPAR- Instituto de Tecnologia do Paraná
THC- total de hidrocarbonetos
TIB- Tecnologia Industrial Básica
TSE- Tribunal Superior Eleitoral
UE- União Européia
UBRABIO- União Brasileira do Biodiesel
UESC- Universidade Estadual de Santa Cruz
UFG- Universidade Federal de Goiás
UFOP- Union For The Promotion Of Oil And Protein Plants
UFAC- Universidade Federal do Acre
UFBA- Universidade Federal da Bahia
UFCE- Universidade Federal do Ceará
UFMA- Universidade Federal do Maranhão
UFMT- Universidade Federal de Mato Grosso
UFPA- Universidade Federal do Pará
UFPE- Universidade Federal de Pernambuco
UFPB- Universidade Federal da Paraíba
UFPR- Universidade Federal do Paraná
UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN- Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFV- Universidade Federal de Viçosa
UNESP- Universidade Estadual Paulista
UNICAMP- Universidade Estadual de Campinas
UNIFACS- Universidade Salvador
USP- Universidade de São Paulo
USDA- United States Department of Agriculture
USPTO- United States Patent and Trademark Office
WIPO- World Intellectual Property Organization



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**ANÁLISE *TOP-DOWN* E *BOTTOM-UP* DE UM PROGRAMA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA DE
ENERGIA: O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB)**

TESE DE DOUTORADO

ADALBERTO MANTOVANI NARTINIANO DE AZEVEDO

RESUMO

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) é uma política pública federal que desde o final de 2004 busca coordenar atores públicos e privados com o objetivo de substituir parcialmente o petrodiesel consumido no país pelo biodiesel. Esta política implica em gastos do governo e dos consumidores, justificados por benefícios ambientais, estratégicos e, principalmente, sociais. No âmbito do PNPB, diversos instrumentos que podem ser compreendidos como ferramentas (regras e incentivos) vêm sendo utilizados na construção de um sistema setorial de inovação que funcione em sintonia com os objetivos do Programa. Espera-se também que estes instrumentos estimulem o aprendizado que permita à indústria sustentar-se sem subvenções do Governo e dos consumidores. Contudo, seis anos após sua implementação, alguns problemas impedem que o PNPB alcance os objetivos que o justificam. O objetivo central desta Tese é identificar e analisar esses problemas, utilizando metodologias de análise de políticas públicas. O caráter de política de inovação do PNPB criou a oportunidade de incrementar a análise com conceitos da economia e sociologia da inovação que explicam a lógica e o funcionamento de políticas de construção de sistemas setoriais de inovação. Essas teorias mostram que as trajetórias destes sistemas dependem de especificidades técnicas, do contexto sócio-econômico, das políticas públicas e dos atores participantes. Desta maneira, a análise do PNPB inicia-se com a descrição e análise da indústria do biodiesel e de sua evolução histórica. Esclarecidos os limites e possibilidades da indústria, passa-se à análise do Programa, buscando-se inicialmente entender a lógica e o contexto de aplicação de políticas similares. Passa-se então à análise da concepção e implementação do PNPB, realizada a partir do material que documenta as regras e os resultados esperados pelos atores centrais na formulação do Programa, sendo por isso considerada uma análise *top down*. O estudo da implementação do PNPB segue com o levantamento e análise das características e ações dos principais atores públicos e privados envolvidos ativamente na execução do Programa (*service deliverers*), realizando-se dessa maneira uma análise *bottom up*. Contrastando-se as duas análises, foi possível identificar e explicar o principal problema do PNPB: a insuficiência dos seus instrumentos para induzir ações dos atores públicos e privados no sentido de gerar um sistema setorial de inovação que gerasse os benefícios esperados pelo Governo Federal, especialmente os benefícios sociais, até o momento uma promessa não cumprida. Por fim, com os problemas identificados, estabeleceu-se algumas relações de causa e efeito, que sustentaram conclusões teóricas e aplicadas ao caso estudado. A partir dessas conclusões foram elaboradas recomendações de estudos futuros que permitam uma melhor compreensão dos impactos do PNPB, bem como sugestões de medidas consideradas úteis para a melhoria do Programa.

Palavras Chave: inovação tecnológica; política pública; biodiesel



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**TOP-DOWN AND BOTTOM-UP ANALYSIS OF AN ENERGY TECHNOLOGY INNOVATION
PROGRAM: THE NATIONAL BIODIESEL PRODUCTION AND USE PROGRAM**

DOCTORAL THESIS

ADALBERTO MANTOVANI NARTINIANO DE AZEVEDO

ABSTRACT

The National Program for Production and Use of Biodiesel (PNPB) is a public policy established in 2004 to coordinate public and private actors in order to partially replace the diesel oil consumed in Brazil by biodiesel. This policy requires state and consumers expenditures, justified by strategically, environmental and social benefits. In order to do so, PNPB uses several policy instruments that can be better understood as policy tools (rules and incentives). These policy instruments have been used to build a sectoral innovation system in accordance with PNPB's goals. It is expected that these instruments create learning processes, enabling the Brazilian biodiesel industry to be sustainable without subsidies from government or extra costs to diesel costumers. Nevertheless, six years past PNPB implementation, some problems block PNPB to reach its social benefits objectives, the reason for its existence. The central goal of this Thesis is to identify and analyze these problems by using public policy analysis methodologies. The innovation policy features of PNPB creates the opportunity to improve this analysis with concepts drawn from the economics and sociology of innovation. These concepts explain the logics of sectoral innovation systems, showing that these systems trajectories depend on technical features, the socio-economic context, public policies, and the public and private actors that perform specific functions in the PNPB. The PNPB analysis starts with a description of the biodiesel industry, followed by its history. With biodiesel industry's limits and possibilities shown, the Thesis starts to analyze the Program. First, similar policies are described. Therefore, PNPB conception and implementation is analyzed using documents that show the rules of the Program, as well as documents with its expected results. For doing this way, this part of the Thesis is considered a top down analysis. The Thesis goes on with a survey and analysis of the main public and private actors enrolled in the Program execution (service deliverers), in a bottom-up style analysis. The top-down and bottom-up analyses are them compared in order to identify and explain the main PNPB's problems: the inefficiency of its instruments as tools to direct public and private actors actions in a way to generate a sectoral system of innovation that addresses the expected benefits proposed by Federal Government, particularly the social benefits, up to now, an unfulfilled promess. In the final chapter, some cause and effect relationships are proposed, and theoretical and practical conclusions to the case studied are elaborated. These conclusions allowed the author to suggest some recommendations to future studies, as well as recommendations for policy measures considered useful to improve the PNPB.

Key Words: technology innovation; public policy; biodiesel

INTRODUÇÃO

A presente Tese tem como objetivo descrever, analisar e propor sugestões de medidas para o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Para isso, baseia-se em metodologias de análise de políticas públicas, buscando compreender como as etapas de concepção, implementação e execução do Programa influenciaram seus resultados, avaliados com base nos objetivos explicitamente estabelecidos nos documentos de referência do Programa. Considera-se que estes resultados decorrem das características e ações dos diversos atores públicos e privados envolvidos na indústria de biodiesel, sendo assim necessária uma análise detalhada destes atores. Com o intuito de contrastar a concepção e implementação do PNPB com sua execução e resultados, a análise foi dividida em duas partes: uma análise do tipo *top down*, centrada nos atores centrais e na elaboração e implementação do PNPB; uma análise do tipo *bottom up*, centrada nos atores periféricos e na execução do Programa. A síntese e conexão dessas análises tornou possível identificar alguns dos resultados do PNPB, elaborando-se a partir daí um conjunto de recomendações de política, bem como sugestões de estudos futuros que esclareçam algumas questões importantes levantadas ao longo da Tese.

Lançado em 2005 pelo Governo Federal, o PNPB visa substituir parte do diesel de petróleo (petrodiesel) consumido no Brasil pelo biodiesel, combustível similar ao petrodiesel mas derivado de matérias primas vegetais (óleos) e animais (gorduras). Com a substituição do petrodiesel, o Governo Federal visa desenvolver políticas sociais (inclusão de agricultores familiares¹ das regiões mais pobres do país), ambientais (redução da poluição causada pelo petrodiesel) e estratégicas (diminuição das importações de petrodiesel e diversificação energética). Dada a dimensão do mercado de petrodiesel, combustível mais consumido no Brasil, o PNPB tem uma difícil missão pela frente. Essa missão consiste em coordenar atores públicos e privados envolvidos desde as etapas de produção de matérias-primas até o consumo final do biodiesel na construção de uma

¹ De acordo com o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) os agricultores familiares são aqueles cuja renda é gerada majoritariamente em estabelecimentos com área inferior a quatro módulos fiscais (medidas de área que variam regionalmente), que residam no estabelecimento ou local próximo e que utilizem predominantemente mão-de-obra de membros da família.

indústria de grande porte cujo crescimento ocorra em sintonia com os objetivos sociais, ambientais e estratégicos do Programa.

A motivação para a elaboração dessa Tese está relacionada à dissertação de mestrado do autor (AZEVEDO, 2005), que relacionou a regulação ambiental às mudanças técnicas em refinarias de petróleo. O estudo revelou a extrema importância do petrodiesel na matriz energética mundial: em 2007, o petrodiesel respondeu por 37,55% do total de derivados de petróleo consumidos nos países da OCDE,² e por 39,63% nos países não-OCDE (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY STATISTICS & BALANCES, 2010).

O ano de defesa da dissertação, 2005, foi primeiro ano do PNPB, cuja implementação não ocorreu sem a ampla divulgação dos resultados positivos que a substituição parcial do petrodiesel traria para o país. Surgiram, então, as primeiras promessas do Programa, principalmente a redução na poluição decorrente do uso do “combustível verde” e a possibilidade de apropriação da renda do mercado do petrodiesel por agricultores familiares que “cultivassem energia” fornecendo matérias-primas para a produção do biodiesel. A quase unanimidade criada inicialmente em torno do Programa foi mais um fator motivador da investigação proposta pela presente Tese. Qual seria a real dimensão dos benefícios ambientais, sociais e estratégicos implicados nessa substituição? Como o Governo Federal atuaria na gestão desse processo e qual seria a resposta dos atores envolvidos? Seria assim tão simples e vantajosa a substituição parcial do petrodiesel? A resposta a essas questões pediam uma análise rigorosa do Programa, seus instrumentos e resultados.

Para alcançar seus objetivos, o PNPB introduziu mecanismos de coordenação dos diversos atores envolvidos na indústria, basicamente instrumentos regulatórios que criam um regime de incentivos e restrições ao crescimento da indústria, de maneira a alinhar este crescimento com os objetivos do Programa. Contudo, falhas de implementação e resultados imprevistos são parte integrante de qualquer política pública, o que não foi diferente no caso do PNPB. O estudo realizado nesta Tese mostra que os benefícios

² Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, grupo que reúne 31 democracias incluindo as maiores economias da Europa (excluindo-se a Rússia), Austrália, Japão, Coreia do Norte, Canadá, Estados Unidos, Chile e México. Grosso modo, pode-se considerar os países “OCDE” e “não OCDE” como equivalentes aos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

ambientais e estratégicos do Programa são altamente contestáveis, e que suas metas de inclusão social ficaram aquém do esperado. Buscou-se, assim, esclarecer quais características do Programa e de seus participantes impediram a consecução dos objetivos propostos. Para isso, um pressuposto fundamental foi a compreensão da política pública (*policy*) como resultado da negociação política (*politics*) entre os atores participantes da rede de política, composta de atores heterogêneos em termos de poder e recursos para a apropriação de benefícios da política (Rhodes, 1989). Dessa maneira, considera-se a abordagem desses conflitos fundamental para a análise e planejamento de políticas públicas:

“It is, however, rarely possible to separate politics from administration. Attempts to insulate an inherently political subject matter from politics do not necessarily lead to apolitical actions. They instead may lead directly to political failure” (Matland, 1995, p.148).

A necessidade de incluir a negociação entre os atores na análise do PNPB e de seus resultados sugeriu a combinação das análises *top-down* e *bottom-up* apresentadas nesta Tese.³ Para Dagnino (2002), o enfoque *top down* avalia as políticas considerando que sua implementação é um processo conduzido pelos atores centrais da política, isto é, as instituições que atuam como árbitros finais dos conflitos entre os atores que constituem a rede (RHODES, 1989). O enfoque *bottom up*, por outro lado, admite que o controle dos atores centrais sobre a política é limitado e que sua implementação depende de reformulações da política, mudanças de contexto e ações dos atores responsáveis pela sua implementação (PRESSMAN e WILDAVSKY, 1984).

Apesar de aparentemente incompatíveis, estas duas abordagens de análise de política foram aqui utilizadas de maneira complementar, permitindo contrastar as expectativas dos atores centrais com as ações dos atores periféricos no Programa, evidenciando dessa

³ A terminologia *top-down* e *bottom-up* diferencia, em diversos campos do conhecimento, abordagens que enfatizam a importância de fatores “centrais ou gerais” de fatores “periféricos ou particulares” na causalidade de algum fenômeno sob investigação. Grubb et al. (1993) comparam os resultados dessas abordagens em estimativas de custos de redução de emissões de carbono (dados macroeconômicos agregados *versus* modelos que consideram tecnologias e contextos específicos); para Böhringer (1998) a harmonização das duas abordagens aumenta a confiabilidade da modelagem econométrica de políticas de energia; a integração das duas abordagens para a análise de políticas públicas foi comentada por Sabatier (2008).

maneira as falhas de concepção do Programa em função das particularidades ocorridas na etapa de implementação:

“ Top-down theorists see policy designers as the central actors and concentrate their attention on factors that can be manipulated at the central level. Bottom-up theorists emphasize target groups and service deliverers, arguing policy is really made at the local level. Most reviewers now agree that some convergence of these two perspectives, tying the macrolevel variables of the top-down models to the microlevel variables “bottom-upers” consider, is necessary for the field to develop.” (Matland, 1995, p.146).

Souza (2003) também considera a análise *bottom-up* complementar às análises *top-down*, no sentido de que as segundas são fortemente “*assentadas no pressuposto de que a formulação e a implementação de políticas públicas são processos exclusivamente racionais e lineares, desvinculados dos processos políticos.*”:

Sem desprezar o uso de modelos top-down de análise, as pesquisas passaram a usar, também, análises bottom-up, que partem de três premissas: a) analisar a política pública a partir da ação dos seus implementadores, em oposição à excessiva concentração de estudos acerca de governos, decisores e atores que se encontram na esfera “central”; b) concentrar a análise na natureza do problema que a política pública busca responder; e c) descrever e analisar as redes de implementação. (Souza, 2003, p.17).

Adotando-se estas duas linhas de análise para a abordagem geral do problema de pesquisa proposto, foi necessário definir uma metodologia que orientasse a execução da pesquisa, bem como referências teóricas para analisar seus resultados.

O **referencial metodológico** adotado foi o ferramental de análise de políticas públicas proposta por Hogwood e Gunn (1984), considerando o PNPB como um processo composto por estágios não-lineares mas que podem ser tratados separadamente para fins analíticos. A análise aqui empreendida focará os estágios de formulação e implementação da política, buscando avaliar seus resultados e propor sugestões de melhoria através da análise dos atores participantes.

O **referencial analítico** utilizado na análise das informações levantadas em cada capítulo foi a literatura sobre sociologia e economia da inovação tecnológica, considerada bastante adequada ao tema tratado, entendido como uma política pública de inovação tecnológica. O conjunto de teorias citadas revela, em primeiro lugar, aspectos da trajetória tecnológica

da indústria de biodiesel que mostram que a sua inserção nos sistemas energéticos dominados pelo petrodiesel depende de uma série de fatores (de maneira geral, técnicos, econômicos e sociais) socialmente construídos e passíveis de modificação por intervenções de atores públicos e privados. Essas intervenções, justificadas pela correção de falhas de mercado, são em seu conjunto a essência do PNPB.

Em segundo lugar, o referencial analítico adotado auxiliará a avaliar a *rationale* envolvida nas ações do PNPB e sua efetividade na coordenação de setores públicos e privados, considerando o Programa um mecanismo fundamental para a criação e coordenação do sistema setorial de inovação (MALERBA, 2002) criado em torno da indústria de biodiesel. O conceito de funções dos sistemas de inovação (HEKKERT et al., 2007) permitirá, por sua vez, analisar a atuação dos diversos atores que compõe o sistema. Mais ainda, as assimetrias de poder e recursos entre os participantes do sistema explicará parte dos problemas do PNPB: tais assimetrias ficam evidentes na excessiva ênfase do Programa nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento realizadas por Universidades e Institutos de Pesquisa. De fato, boa parte das promessas do Programa baseiam-se em expectativas de superação de gargalos tecnológicos. Todavia, a mera produção de conhecimento e tecnologia, uma das funções dos sistemas de inovação, é uma condição necessária mas não suficiente para garantir o sucesso do conjunto de inovações necessárias ao sucesso de um programa tão ambicioso como o PNPB.

Com base na leitura de avaliações parciais do PNPB (em geral, regionais ou setoriais) publicadas em artigos, teses e outros trabalhos formulou-se a **hipótese** da Tese: os objetivos centrais do PNPB (ambientais, estratégicos e sociais) foram alcançados apenas parcialmente, em função de uma combinação de fatores técnicos, econômicos, políticos e sociais que impediram a implementação do Programa da maneira idealizada pelos atores centrais responsáveis por sua formulação, implementação e execução. A heterogeneidade dos atores envolvidos e a complexidade do contexto técnico e econômico são consideradas as principais causas dos problemas do PNPB, e decorrem da assimetria entre a ação dos atores e as condições contextuais idealizadas na concepção do Programa e as condições verificadas na “vida real”, isto é, nas etapas de implementação e

execução do Programa. Nessa hipótese de trabalho está implícita uma crítica à noção do Estado como entidade onisciente e capaz de corrigir falhas de mercado.

Para testar essa hipótese foram definidos os objetivos da Tese. O **objetivo geral** foi descrever e analisar o PNPB utilizando metodologias de análise de políticas públicas e conceitos da economia e da sociologia da tecnologia. Com essas ferramentas buscou-se avaliar os resultados do Programa e estabelecer relações de causa e efeito que conduzissem à proposição de ajustes no PNPB.

Para se alcançar o objetivo geral proposto e testar a hipótese de trabalho, três **objetivos específicos** foram delineados. O **primeiro objetivo** específico foi descrever e compreender os aspectos técnicos da indústria de biodiesel com implicações na definição de políticas públicas de inserção desse combustível na matriz energética. O **segundo objetivo** foi descrever e analisar a formulação, implementação e execução do PNPB, testando-se a hipótese de que o PNPB atingiu apenas parcialmente seus objetivos devido a uma combinação de fatores técnicos e políticos sobre os quais seus gestores não têm controle. O **terceiro objetivo** deriva dos dois anteriores, consubstanciando-se em recomendações de política consideradas interessantes para a melhoria do Programa.

Reconhece-se que as prescrições apresentadas limitam-se à percepção dos autores da Tese. Como destacado por Hogwood e Gunn (1984), a análise de políticas públicas e as técnicas de análise utilizadas dependem dos valores do analista e de seu posicionamento com relação à questão abordada, o que impossibilita uma análise neutra. Em que pese a não-neutralidade e a controvérsia sobre métodos e conclusões, uma análise metodologicamente cuidadosa tem o mérito de elevar o nível do debate e aprimorar o conhecimento sobre o tema.

A **metodologia** empregada na consecução desta tese constou de **pesquisa bibliográfica, levantamento de dados secundários e entrevistas com atores relevantes**.

A **pesquisa bibliográfica** envolveu a consulta a quatro categorias de bibliografia: 1. literatura sobre as características técnicas e a evolução histórica da indústria de biodiesel, apresentada em linguagem acessível ao profissional de ciências humanas; 2. conceitos

teóricos da economia e sociologia da difusão tecnológica, que orientaram a análise do PNPB e de seus atores, compreendidos em seu conjunto a partir dos conceitos similares de sistemas setoriais de inovação (MALERBA, 2002), sistemas tecnológicos (HUGHES, 1989) e redes técnico-econômicas (CALLON, 1992); 3. metodologias sobre análise de políticas públicas; 4. políticas públicas de promoção de biocombustíveis, incluindo a descrição de programas internacionais de difusão do biodiesel; 5. publicações relacionadas ao PNPB, incluindo documentos de referência e legislação; 6. publicações com informações sobre os atores públicos e privados participantes da indústria brasileira de biodiesel. Adicionalmente, foi incluído em anexo um levantamento sistemático de notícias de jornais relacionadas à indústria de biodiesel brasileira (Anexos 6 a 14), organizadas cronologicamente e separadas por categorias de atores. Esse levantamento permite uma visão da evolução da indústria brasileira, além de mostrar ações localizadas dos atores que, na Tese, são apresentadas de forma agregada. Ainda que as informações de mídias de massa como as notícias de jornais sejam menos confiáveis do que informações de publicações acadêmicas, são muitas vezes as únicas fontes disponíveis de informação recente e específica. Ademais, a frequência do assunto na mídia indica sua importância no debate nacional e/ou regional (HARRISON, 2001), bem como a visão dos atores locais, o que é coerente com a abordagem *bottom up* adotada.

O **levantamento de dados secundários** buscou sistematizar informações dispersas consideradas importantes para caracterizar a indústria brasileira de biodiesel e que, organizadas em função dos objetivos propostos, permitiram chegar a diversas conclusões. Duas fontes de dados tiveram importância central: 1. dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) sobre a produção, comercialização e consumo de biodiesel; 2. dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a produção das principais matérias-primas para o biodiesel.

As **entrevistas com atores relevantes** envolveram a consulta a alguns atores-chave dos grupos de atores identificados. As consultas basearam-se em entrevistas orientadas por um roteiro elaborado para cada um dos entrevistados, buscando não só abordar assuntos específicos de sua área de atuação mas também suas percepções com relação à política de biodiesel brasileira. A escolha dos entrevistados foi baseada no material coletado nas

pesquisas de campo, e também dependeu da disponibilidade dos mesmos. Foram realizadas entrevistas presenciais com representantes da Petrobras Biocombustíveis, do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), da Dedini Indústrias de Base, da Blinda Biodiesel, da Secretaria de Agricultura do Paraná e do Instituto de Tecnologia do Paraná. Além dessas entrevistas presenciais, foram realizadas consultas por correio eletrônico com representantes da Etruria Fibras, *Crown Iron Works*, Lurgi do Brasil e Gabinete Civil do Governo do Estado do Rio Grande do Norte.

O **primeiro capítulo** da Tese apresenta as características técnicas da indústria de biodiesel, características essas que têm grande influência na formulação e implementação do PNPB, bem como nas conclusões e recomendações aqui apresentadas. O capítulo descreve as especificidades das diversas etapas da cadeia produtiva do biodiesel: são descritas as características da produção das principais matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel, os processos de produção, os métodos de caracterização e controle de qualidade e as tecnologias de uso final. Ao final do capítulo, é apresentada de forma resumida a trajetória do petrodiesel, a fim de se entender o *lock in* na sua produção e consumo, bem como situar as primeiras tentativas de substituição que marcam o início da trajetória da indústria de biodiesel. No final do capítulo, as informações apresentadas são discutidas à luz de conceitos da economia e da sociologia da inovação.

O **segundo capítulo** descreve o Programa na perspectiva de seus formuladores, sendo por isso considerada uma análise *top-down*, baseada na análise de documentos de referência elaborados pelos coordenadores, legislação de implementação e declarações dos atores centrais do PNPB. Optou-se por utilizar apenas as declarações publicadas assinadas pelos atores citados (artigos em jornais, transcrições de discursos e atas de reuniões) não sendo utilizado material com reproduções parciais de declarações dos atores, cuja descontextualização e distorção pode comprometer a compreensão de seu significado e intenções.

O **terceiro capítulo** descreve e analisa o PNPB a partir da ótica dos atores periféricos de elaboração e implementação (*service deliverers*) e usuários ou público-alvo da política,

sendo desta maneira classificada como uma análise *bottom-up*. Esses atores são divididos entre os setores público e privado.

Um grande complicador no levantamento de ações públicas e privadas especificamente voltadas à promoção da indústria de biodiesel são as ações relacionadas aos biocombustíveis em geral, que incluem outras formas de aproveitamento energético da biomassa, principalmente o etanol. Ainda que importantes para o desenvolvimento do PNPB, essas ações “horizontais” não puderam ser contabilizadas nessa pesquisa, cujo objetivo é identificar as ações diretamente relacionadas à indústria de biodiesel.

No **quarto capítulo**, são apresentadas as conclusões e recomendações de política, com base em metodologias e conceitos da literatura sobre análise de políticas públicas, buscando-se sintetizar as conclusões de cada um dos capítulos e apresentar sugestões de políticas públicas, bem como de estudos futuros que contribuam para aprimorar a compreensão do PNPB.

CAPÍTULO 1: A INDÚSTRIA DE BIODIESEL

O estudo de caso sobre a política brasileira de difusão do biodiesel requer que o primeiro capítulo seja uma revisão das características técnicas da indústria, fundamental para a compreensão dos capítulos seguintes, que analisam o Programa brasileiro de inserção do biodiesel e constituem o foco da Tese. Em poucas palavras: para se analisar, criticar e sugerir modificações na política de biodiesel, foi necessário conhecer as particularidades técnicas e econômicas de toda a cadeia produtiva, bem como a evolução histórica da indústria. A descrição e análise do Programa apresentada nos capítulos 2 e 3, bem como as conclusões e sugestões apresentadas no capítulo 4 são de natureza política e econômica, mas permeadas de informação técnica. Políticas de incentivo para determinadas matérias-primas e rotas de processo, determinação de especificações, modalidades de uso final, prioridades de P&D e análises de viabilidade econômica só podem ser entendidas e criticadas com uma base mínima de conhecimento específico.

Tamanha pretensão certamente implicou na omissão de elementos importantes, devido à necessidade de estabelecer limites aos aspectos técnicos abordados. Um grupo de tecnologias omitidas e que merecem ser mencionadas são as *General Purpose Technologies (GPTs)*, decisivas para a viabilização de indústrias de processos químicos. As GPTs têm como características a possibilidade de utilização em diversos setores (“horizontalidade”), o dinamismo tecnológico e a capacidade de gerar ganhos de produtividade (BRESNAHAM e TRAJTENBERG, 1995). Um exemplo fundamental de GPT na indústria de biodiesel é a Engenharia Química, disciplina baseada no conceito de operações unitárias (ROSENBERG, 1998). O conceito, criado por Arthur D. Little no *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* em 1915, criou uma agenda de ensino e pesquisa que incrementou a atividade inventiva em todas as indústrias de processos químicos em larga escala, gerando ganhos “horizontais” de produtividade em diversos setores. Na indústria de biodiesel, GPTs importantes incluem o controle informatizado de processos, técnicas de inspeção de plantas e novos materiais, freqüentemente desenvolvidas e fornecidas por fabricantes especializados. As GPTs também são importantes na produção agrícola de matérias-primas, por exemplo, tecnologias de

informação e biotecnologia. Tecnologias como as GPTs são extremamente importantes em indústria tecnologicamente maduras como a indústria de biodiesel, cuja competitividade é altamente dependente de inovações incrementais. Contudo, descrever essas tecnologias vai além dos objetivos da Tese, focada nas tecnologias específicas da indústria de biodiesel. Encerra-se aqui o assunto, que fica como sugestão para trabalhos futuros.

A **primeira parte** do capítulo apresenta uma definição do biodiesel, descrevendo suas características e as principais etapas de sua cadeia produtiva, em termos de entradas e saídas de insumos e produtos. São apresentadas as vantagens e desvantagens do biodiesel em relação ao petrodiesel, evidenciando as oportunidades e barreiras que facilitam e dificultam as políticas de inserção do biodiesel em sistemas energéticos dominados pelo petrodiesel.

A **segunda parte** do capítulo trata da produção de matérias-primas, aspecto técnico mais importante da indústria de biodiesel, tanto por sua participação nos custos de produção de biodiesel como por sua importância fundamental na geração dos benefícios ambientais e sociais decorrentes da utilização desse combustível. São apresentadas as características dos óleos e gorduras mais utilizados na produção de biodiesel, bem como aqueles com potencial de utilização: óleos de algodão, canola, girassol, mamona, palma, soja, pinhão-mansão, gorduras animais, óleos residuais e microalgas. A descrição mostra a situação do mercado desses óleos em termos de produção e consumo mundial, principais mercados, características agronômicas com implicações para a produção agroenergética, especificidade do biodiesel gerado em função da matéria-prima e potencial de geração de sub-produtos. É apresentada uma descrição da etapa agroindustrial de produção desses óleos, componente essencial da cadeia produtiva e responsável pela maior parte dos custos de capital no processamento industrial do biodiesel. O item se encerra com uma discussão dos aspectos mais controversos relacionados à produção de óleos e gorduras com finalidades energéticas: os impactos ambientais e sociais gerados pelos sistemas produtivos, o conflito produção de alimentos *versus* produção de energia e o papel que os organismos geneticamente modificados podem desempenhar na solução ou recrudescimento desses problemas.

A **terceira parte** do capítulo descreve os principais processos de produção de biodiesel. Ainda que sejam rapidamente descritos processos alternativos, destacando-se o craqueamento, a maior parte da informação apresentada diz respeito às variantes dos processos de transesterificação, que responde pela maior parte da produção de biodiesel no Brasil e no Mundo. As características da reação de transesterificação são caracterizadas em termos de entrada de insumos (álcool e óleos ou gorduras) e saídas de produtos (biodiesel e co-produtos), comentando-se as implicações econômicas da disseminação em larga escala desse processo industrial e da escolha das rotas de processo disponíveis. Considera-se que essas implicações tornam a escolha do processo industrial um objeto a ser atentamente tratado pelas políticas públicas brasileiras de inserção do biodiesel, em termos da adequação da tecnologia aos insumos disponíveis no país.

A **quarta parte** do capítulo trata dos aspectos relacionados à caracterização e controle de qualidade do biodiesel, fundamental para a inserção do combustível tanto nos mercados nacionais como nos mercados internacionais. São apresentados os principais objetivos dessas tecnologias, bem como as técnicas mais utilizadas. Também são descritos os principais parâmetros (características físico-químicas) que constituem as especificações do biodiesel, mostrando como esses parâmetros variam em função das matérias-primas e processos utilizados, bem como seu significado em termos de uso final e logística.

A **quinta parte** do capítulo trata da logística (transporte e armazenamento) relacionada à produção e ao uso do biodiesel, destacando as características particulares exigidas para a movimentação e comercialização do produto.

A **sexta parte** do capítulo trata das possibilidades de uso final do biodiesel: uso veicular, uso industrial e geração termelétrica.

A **sétima parte** do capítulo sintetiza as sessões anteriores apresentando as vantagens e desvantagens do biodiesel em relação ao petrodiesel. São apresentadas as principais diferenças em termos de processamento, transporte/armazenamento, uso final, eficiência energética, emissões de poluentes e impactos ambientais.

Na **oitava parte** do capítulo é apresentada a evolução histórica da indústria de biodiesel. Para isso, é feita uma rápida descrição da história da indústria de petróleo e do motor a diesel, buscando-se descobrir quais foram os fatores principais que tornaram o petrodiesel o combustível predominante para uso em motores diesel. São descritas então as origens e as principais experiências de utilização de combustíveis de origem vegetal, no início do século XX. O objetivo dessa seção é mostrar os principais condicionantes históricos para o *lock in* no uso de petrodiesel, evidenciando também que, apesar de relativamente antiga e tecnologicamente madura, a indústria de biodiesel nunca conseguiu firmar-se como uma opção viável. A análise das tentativas mais recentes, contudo, indica que as experiências atuais de produção de biodiesel têm mecanismos indutores mais fortes do que os presentes nas experiências anteriores, destacando-se a questão ambiental e as incertezas sobre a oferta de petróleo.

O capítulo se encerra com algumas considerações relacionadas à influência das particularidades técnicas e econômicas dos diversos elos da cadeia produtiva da indústria de biodiesel na definição de políticas públicas de inserção dessa indústria em sistemas energéticos dominados pelo petrodiesel, tema abordado no capítulo seguinte.

1.1. O Biodiesel

A definição de biodiesel contida na Legislação Brasileira (Lei 11097/2005) considera como biodiesel todos os combustíveis derivados de biomassa renovável que substituíam parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil em motores por ignição a compressão (motores diesel). Essa definição inclui diversos processos de transformação de óleos e gorduras que visam adequar essas matérias-primas às especificações do petrodiesel, combustível de referência para os motores diesel, o que torna difícil fornecer uma definição geral do biodiesel:

Biodiesel can be produced from a variety of lipid feedstocks, catalysts and alcohols using several possible conversion processes, making it difficult to define biodiesel in any singular way. Over the last 100 years of biodiesel research and manufacture, refining processes have matured, new feedstock sources have been tested and engine technology has been continuously optimized. All of the fuels developed during this time can be generally defined as biodiesel, even though they may differ significantly in their ultimate chemical make-up (Johnston, 2006, p.5).

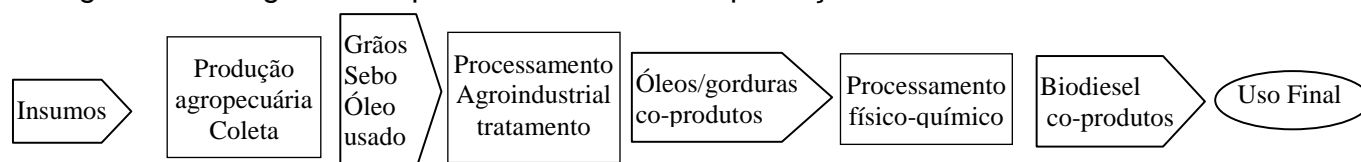
Em termos de uso final, o biodiesel é uma das opções de combustíveis líquidos para motores diesel, que podem ser produzidos através de diversas rotas tecnológicas e matérias-primas, e que possuem como característica comum a adequação ao funcionamento adequado dos motores diesel. As opções incluem predominantemente matérias primas orgânicas originadas da produção mineral, como o diesel de xisto pirobetuminoso (FENTON et al., 1980), o diesel de carvão (MOCHIDA e SAKANISHI, 2000) e o diesel de gás natural (VOSLOO, 2001). Uma opção de origem vegetal é o etanol aditivado para uso em motores diesel (BERNESSON, 2004).

Os motores diesel são a denominação genérica pela qual ficaram conhecidos os motores a combustão interna com ignição por compressão. Bastante diferentes dos motores Otto, cuja ignição é por faísca, os motores diesel, ainda que adequados a veículos leves, são os mais utilizados em máquinas pesadas, como caminhões, locomotivas, geradores de eletricidade e máquinas industriais. Além de adequados a aplicações que exigem alto torque e potência, as vantagens do motor diesel incluem a eficiência energética e a durabilidade, esta última cerca dez vezes superior à do motor Otto (BRAUN et al., 2003). Alguns *designs* alternativos ao diesel, como o *Elsbett*, chegaram a ser desenvolvidos (VENENDAAL et al., 1997), mas nenhuma alternativa chegou a ameaçar a posição do motor diesel como *dominant design* para uso em maquinaria pesada.

As diferenças entre os motores Otto e Diesel implicam na utilização de diferentes tipos de combustível. Os motores Otto utilizam gasolina ou um combustível equivalente como etanol. Já os motores a diesel necessitam um combustível de maior densidade energética, mais viscoso e menos volátil.

A análise mais detalhada do biodiesel mostra que esse combustível apresenta diversas características que o distinguem de outros combustíveis diesel. Em primeiro lugar, a cadeia produtiva do biodiesel é bastante diferente das cadeias produtivas do diesel originado de matérias-primas minerais, pois envolve necessariamente a produção de matérias-primas de origem animal ou vegetal em sistemas de produção agropecuária, conforme o diagrama simplificado da Figura 1.

Figura 1.1. Diagrama simplificado da cadeia de produção e uso do biodiesel



Fonte: Elaboração própria

Em segundo lugar, as características do biodiesel como combustível apresentam diferenças importantes em aspectos como poder calorífico, teor de oxigênio e enxofre e viscosidade que serão discutidos em maior detalhe no item que descreve as vantagens e desvantagens do biodiesel.

As características particulares da produção e consumo do biodiesel têm conseqüências importantes na definição das políticas públicas para o setor. Aspectos como renovabilidade de matérias-primas vegetais, baixas emissões de poluentes e suporte à atividade agropecuária são fundamentais na proposição de intervenções públicas de apoio a essa cadeia produtiva. Por outro lado aspectos negativos como o incentivo à monocultura, baixa eficiência energética e impactos sócio-ambientais da atividade agropecuária podem dificultar a proposição das políticas de inserção do biodiesel. A discussão detalhada de cada um dos elos da cadeia apresentada na Figura 1.1, com ênfase nos aspectos positivos e negativos e suas implicações na definição de políticas públicas será o objeto dos itens seguintes do presente capítulo.

Também é importante observar que existem diversas características técnicas comuns entre o petrodiesel e o biodiesel, especialmente os conhecimentos científicos (química orgânica) e tecnológicos (transformação catalítica de carbono em grandes reatores)⁴ envolvidos que permitem enxergar esses dois conjuntos de tecnologias como componentes de um mesmo sistema tecnológico (HUGHES, 1989), cujo objetivo geral é gerar energia a partir de matérias-primas carbônicas. Os pontos comuns de conhecimento e a infraestrutura compartilhada de produção e uso desses combustíveis explica o interesse de diversas petroleiras nesta área.⁵ Esses pontos em comum também facilitam a

⁴ Dudukovic (2009).

⁵ O envolvimento das petroleiras na produção de biocombustíveis a partir dos anos 90 é bastante heterogêneo no caso das petroleiras européias (ELKELAND, 2006). No Brasil, a Petrobras tem um claro interesse nesta área.

criação de políticas públicas de inserção do biodiesel, de fácil e rápida implementação por não exigirem grandes modificações na infraestrutura existente.

Os conceitos de paradigmas e trajetórias tecnológicas (Nelson e Winter, 1977; Dosi, 1982; OCDE, 1992; Utterback, 1996; Dunham et al., 2006) reforçam esses argumentos e permitem considerar os processos de produção de petrodiesel e biodiesel como duas trajetórias distintas, mas com uma orientação paradigmática comum em termos do problema tecnológico a ser resolvido (gerar energia a partir de combustíveis líquidos feitos de matérias-primas carbônicas para uso em motores diesel), das soluções predominantes (conversão de matérias-primas via processos físico-químicos), dos corpos de conhecimentos científicos utilizados (química orgânica, catálise) e das tecnologias utilizadas na produção e uso (reatores de processo, motores de combustão interna). Isso significa que, apesar de guardar importantes diferenças, essas duas indústrias de processos químicos nada têm a ver com indústrias orientadas por paradigmas radicalmente alternativos (por exemplo, energia nuclear e geração de eletricidade do hidrogênio) que envolvem problemas, soluções, conhecimentos científicos e aparatos tecnológicos bastante distintos.

1.2. Matérias-Primas para a Produção de Biodiesel

Nessa seção serão descritas as características das matérias-primas mais utilizadas na produção de biodiesel no Brasil, destacando-se características agronômicas, produtividade em óleo e produção de subprodutos e propriedades físico-químicas com implicações no processamento e especificações do biodiesel. A compreensão das possibilidades das diversas matérias primas na produção de biodiesel é fundamental, uma vez que estas respondem por cerca de 80% dos custos de produção (BALAT e BALAT, 2008). Evidentemente, essa proporção depende muito da matéria-prima e do processo utilizados, mas em qualquer caso a matéria-prima será responsável pela maior parte dos custos variáveis de uma unidade de produção de biodiesel.

Os sistemas de produção de matérias-primas são o principal diferencial dos biocombustíveis e que lhes conferem uma série de vantagens e desvantagens. Por um lado, a utilização de matérias-primas vegetais e animais é responsável pelos benefícios

dos biocombustíveis utilizados como argumentos favoráveis em políticas de inserção de combustíveis vegetais: renovabilidade, ciclo fechado de carbono, geração de empregos agrícolas e produção descentralizada. Por outro lado, fornece muitos dos argumentos dos opositores dessas políticas: impactos ambientais e sociais no campo e concorrência com a produção de alimentos são alguns dos problemas das lavouras energéticas.

Existem registros da produção de biodiesel de uma extensa variedade de matérias-primas. Óleo de oliva (SANCHEZ e VASUDEVAN, 2006), de arroz (LAI et al., 2005), de café (CAMARGOS, 2005) e gordura do processamento de salmão (EL-MASHAD et al., 2008) são exemplos de matérias-primas citadas na literatura em trabalhos em geral motivados pela disponibilidade de matérias-primas em contextos específicos.

Apesar da possibilidade de produção a partir de diversos óleos e gorduras,⁶ apenas a produção em larga escala pode garantir a inserção sustentada do biodiesel como componente da matriz energética. Depende, portanto, de matérias-primas cuja produção seja suficiente para manter uma oferta estável, o que por sua vez é condicionado pelo grau de domínio agrônomo e organização dos mercados, distintos para cada uma das matérias-primas elegíveis para a produção de biodiesel.

Em termos de composição química, os óleos e gorduras são moléculas de ácidos graxos ligados a uma molécula de glicerol, água e pequenas quantidades de componentes menores (esteróis, hidrocarbonetos, tocoferóis e corantes). O que diferencia cada óleo ou gordura é a natureza dos ácidos graxos, que podem ser saturados, cuja composição química não admite a adição de hidrogênio (caso das gorduras), e insaturados, quando podem ser hidrogenados (caso dos óleos) (Gioielli, 1996; Fontana, 2004; Pinto et al., 2005; Beltrão e Oliveira, 2008).

O processamento de óleos e gorduras saturados e insaturados requer processos de produção de biodiesel significativamente diferentes, tema que será tratado mais pormenorizadamente na seção 1.3. As diferentes características do biodiesel produzido de matérias-primas insaturadas e saturadas estão resumidas no Quadro 1.1.

⁶ Por definição, óleos são matérias-primas líquidas a 20° C, gorduras são aquelas sólidas nessa temperatura e azeites são as matérias primas provenientes da polpa de frutos como a oliva e o dendê (GIOIELLI, 1996).

Quadro 1.1. Vantagens e desvantagens do biodiesel de diferentes matérias primas

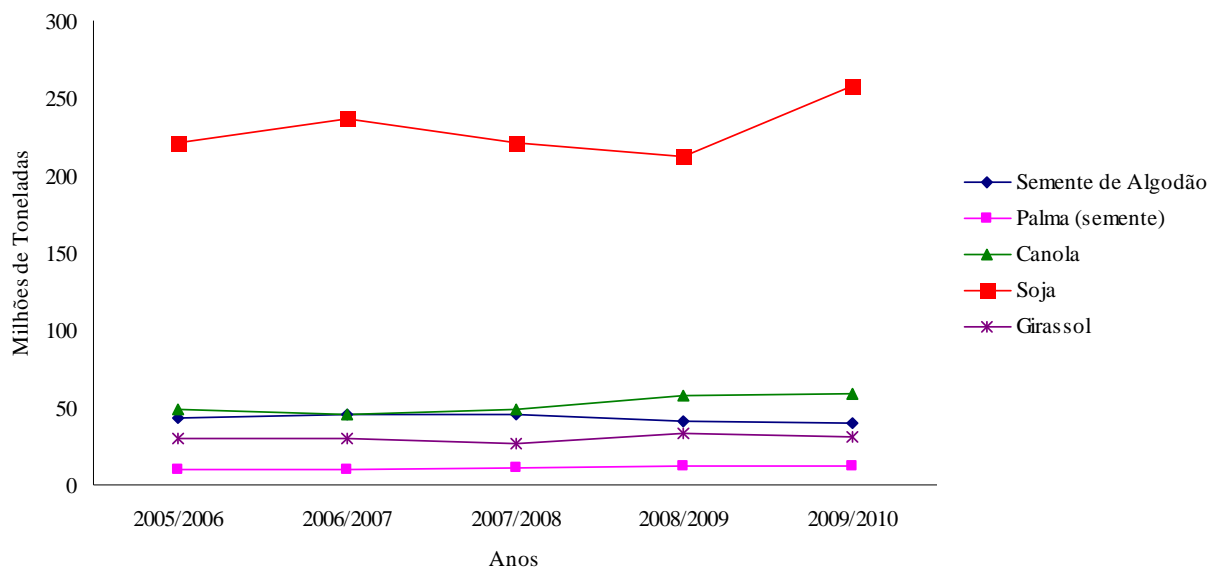
Característica do óleo ou gordura	Exemplos de matéria prima	Vantagens	Desvantagens
Saturada	Gordura animal, óleo usado, palma	Melhor lubricidade, maior durabilidade, melhor ignição.	Maior viscosidade, congelamento mais fácil, processamento mais complexo.
Insaturada	Soja, amendoim, canola, milho	Congela em menores temperaturas; menor viscosidade, processamento mais simples.	Degradação mais rápida; ignição mais difícil.

Fonte: Adaptado de Pinto et al. (2005), Fontana (2004) Parente (2006), Vicente et al. (2006) e Maa e Hanna (1999).

A generalização apresentada no Quadro deixa de lado muitas características particulares de cada matéria-prima, e também suas características agrônômicas e de mercado, fundamentais para a definição de políticas públicas de inserção do biodiesel. Para detalhar esses aspectos serão apresentadas a seguir características das matérias-primas mais discutidas para a produção de biodiesel: algodão, canola, girassol, gorduras animais, mamona, microalgas, óleos residuais, palma, pinhão-mansão e soja. Essas matérias-primas são apresentadas em ordem decrescente de seu potencial de produção de óleo. A situação da oferta e do mercado das matérias-primas mais utilizadas na produção brasileira de biodiesel será apresentada no item do capítulo 3 que trata dos produtores brasileiros de matérias-primas para o biodiesel.

A maior parte do biodiesel no mundo é produzida a partir de óleos e gorduras reconhecidos pelo mercado mundial como *commodities*, classificadas por Schober e Mittelbach (2009) em 4 categorias: 1. gorduras animais; 2. sub-produtos de oleaginosas vegetais (algodão, milho e soja); 3. culturas arbóreas (palma, coco e oliva); 4. culturas anuais (canola, girassol, amendoim, gergelim e mamona). A produção mundial das *commodities* agrícolas aqui analisadas está no Gráfico 1.1.

Gráfico 1.1. Produção mundial de oleaginosas, 2005-2010



Fonte: United States Department of Agriculture (USDA) (2010)

A oferta de óleos destas oleaginosas (Gráfico 1.2) apresenta curvas de produção muito diferentes das curvas de produção de sementes oleaginosas apresentadas no Gráfico 1.1, devido a diferenças no conteúdo de óleo, o que coloca o óleo de palma como líder mundial na produção. Por outro lado, a produção de óleo de algodão foi a menor dentre os óleos de *commodities*, devido ao baixo teor de óleo da semente (caroço de algodão).

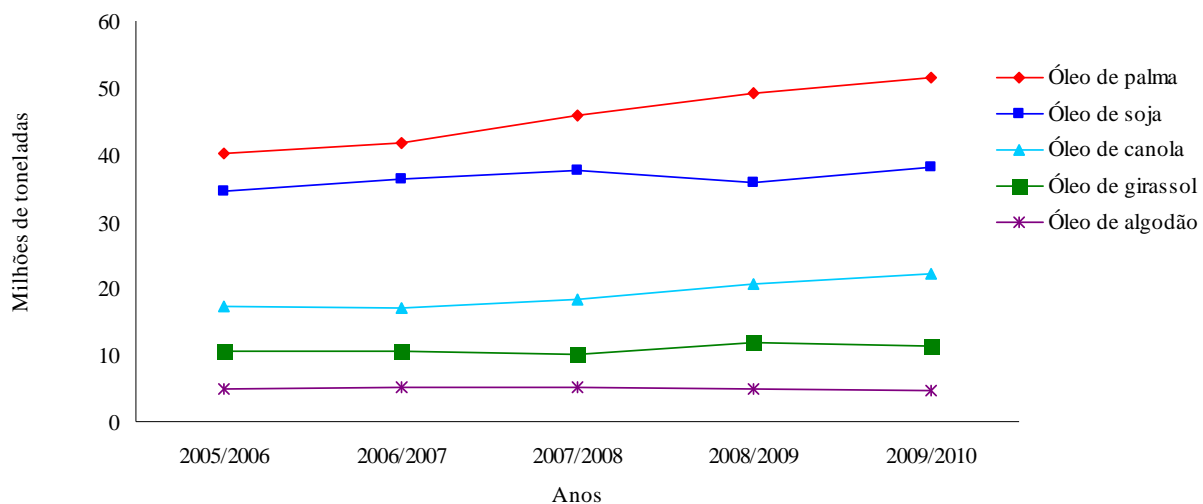


Gráfico 1.2. Produção mundial de óleos vegetais, 2005-2010

Fonte: United States Department of Agriculture (USDA) (2010)

Conhecida no Brasil como dendê, a **palma** é uma lavoura permanente⁷ adaptada a regiões de clima quente e úmido. Tem ciclo de desenvolvimento⁸ de 25 anos (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009a) e após plantada leva 3 anos para produzir um fruto que gera óleo a partir de sua polpa e sementes (Mello et al., 2007; Beltrão e Oliveira, 2008). Em média, a palma produz 26% de óleo. Considerando-se a produtividade média de 15.000 kg de fruto por hectare (ha) no Brasil, a palma rende em média 4.000 kg de óleo/ha (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009a). Em 2009 foram produzidos no mundo 51,6 milhões de t de óleo de palma, demandados principalmente pela indústria de alimentos (SANTOS et al., 1998), mas também usado nas indústrias química, de cosméticos, têxtil e de laminação de aço (QUÍMICA E DERIVADOS, 2004). É considerado um óleo saturado,

⁷ De acordo com o IBGE as lavouras permanentes são culturas de longa duração, que após a colheita não necessitam de novo plantio. Já as lavouras temporárias são de curta duração (menos de um ano) e necessitam de um novo plantio após cada colheita.

⁸ Período de vida produtiva da lavoura.

o que confere ao biodiesel de palma alta lubricidade e facilidade de ignição. Por outro lado, seu ponto de congelamento mais alto dificulta o uso em regiões mais frias: o biodiesel de palma solidifica-se a cerca de 15° C. Sua característica particular é a elevada acidez, problema agravado pela rápida oxidação (degradação) do fruto e do óleo (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2008).

A **soja** é um produto da lavoura temporária, com ciclo de desenvolvimento que varia de 105 a 135 dias e bem adaptada a diversos tipos de clima (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009a). Produz grãos que rendem de 18 a 21% de óleo, o que considerando-se uma produtividade média no Brasil de 2.800 kg/ha produz 560 kg de óleo/ha. A produção de óleo de soja, 38 milhões de t em 2009, é voltada principalmente para a produção de torta protéica usada na ração animal. A soja tem um mercado altamente organizado, sendo a oleaginosa mais produzida e comercializada no mundo: em 2009, foram produzidas 258 milhões de t. Seu grão produz um óleo com 15% de componentes saturados, um dos mais altos entre os óleos vegetais (FREITAS et al., 1998), o que pode causar problemas no uso de biodiesel de soja em baixas temperaturas.

A **canola** é uma lavoura temporária bem adaptada a regiões de clima frio, com ciclo de desenvolvimento que varia de 130 a 150 dias no Brasil (Dalmago et al., 2008; Gazzoni et al., 2009). Produz grãos com cerca de 40% de óleo. Considerando-se a produtividade brasileira de 2.200 kg/ha, a produtividade em óleo é em média de 880 kg/ha (GAZZONI et al., 2009). É a segunda oleaginosa mais produzida do mundo, com produção de 59,4 milhões de t no período 2009 a 2010; todavia, ocupa o terceiro lugar em produção de óleo, com 22,2 milhões de t produzidas em 2009. A canola é a matéria-prima mais utilizada para biodiesel na União Européia, devido ao conhecimento sobre seu cultivo e às características de seu óleo, cujo baixo teor de saturados lhe confere baixo ponto de congelamento (SCHOBER e MITTELBAACH, 2009).

A semente de **girassol** é produto de lavoura temporária com ciclo de 90 a 140 dias, cuja produção foi de 30,5 milhões de t em 2009 e cujo esmagamento gera uma torta pobre em proteínas e um óleo bastante valorizado para a alimentação (FREITAS et al., 1998). O teor de óleo, cuja produção foi de 11,37 milhões de t em 2009, varia de 42% a 45%, o que

considerando-se uma produtividade média de 1.880 kg/ha de grão, rende 774 kg/ha de óleo (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009a). É um óleo com alto grau de insaturação, o que implica em um biodiesel com menor estabilidade à oxidação (rápida degradação), cuja característica particular são os altos teores de cera, um contaminante oriundo da casca da semente (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2008).

O **algodão** é um produto de lavoura temporária cujo principal produto são as fibras usadas na indústria têxtil. O sub-produto é o caroço (cuja produção mundial foi de 39,9 milhões de t em 2009) usado na produção de torta protéica para ração e óleo (produção de 4,7 milhões de t em 2009). O ciclo do algodoeiro dura de 120 a 180 dias, e seu caroço gera de 14% a 25% de óleo insaturado. A produtividade média em caroço no Brasil é de 1990 kg/ha, determinando assim uma produtividade em óleo de cerca de 361 kg/ha cultivado (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009a). É um óleo com baixo teor de saturação e adequado à produção de biodiesel, apesar de apresentar contaminantes ácidos que dificultam a purificação do biodiesel (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2008).

A **mamona** é um produto de lavoura temporária com ciclo de 105 a 135 dias. Produz bagas que geram de 45% a 50% de óleo. Considerando-se uma produtividade média de 1000 kg/ha, o rendimento médio em óleo de mamona chega a 500 kg/ha (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009a). O principal produto da cultura da mamona é o óleo utilizado em aplicações industriais (tintas, cosméticos, plásticos e lubrificante para motores de alta rotação). Já a torta resultante do esmagamento, apesar de protéica, é tóxica e pouco valorizada, utilizada como fertilizante (MADAIL et al., 2006). A produção de semente de mamona, quando comparada à produção das *commodities* expostas no Gráfico 1.1 é muito reduzida: de acordo com dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO) (2010), a produção de sementes de mamona foi de 1,58 milhões de t em 2008, correspondendo a 0,44% do total de produção das sementes mencionadas no Gráfico 1.1 em 2008. O biodiesel de óleo de mamona tem boas propriedades lubrificantes devido à sua solubilidade em álcool (PARENTE, 2006) mas sua alta viscosidade causa

problemas na reação de transesterificação, na purificação do biodiesel e no uso final⁹ (Suarez, Meneghetti e Ferreira, 2006; Beltrão e Oliveira, 2008; Schober e Mittelbach, 2009;).

Pinhão-manso é como são conhecidas as árvores da família *Jatophra*. Existem mais de 70 espécies de pinhão manso, com diferentes características (OLIVEIRA et al., 2009). É um cultivo permanente cujo óleo é extraído da polpa do fruto (que tem teor de óleo de 50%) e das sementes (teor de óleo de 33%) (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2008). Seu rendimento médio em óleo é de 3.000 a 4.000 kg/ha (GARCIA, 2006). É considerada uma cultura de grande potencial para a produção bioenergética, devido à sua resistência a pragas e adaptação em solos degradados e regiões secas. Contudo, as plantas e o fruto são tóxicos (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2008), e não existe conhecimento tecnológico sobre a cultura. Oliveira et al. (2009) compararam as propriedades dos óleos e do biodiesel das variedades *Jatophra gossypiifolia* e *Jatophra Curcas*, verificando a alta saturação do óleo, que dificulta seu processamento em biodiesel.

As **gorduras animais** são resíduos do processamento de carnes. Tradicionalmente, é uma matéria-prima utilizada na indústria de sabão, podendo ainda ser usada como lubrificante e na composição de ração animal (ANDRADE FILHO, 2007). Possuem melhor combustão e resistência à oxidação do que os óleos vegetais, mas sua alta saturação torna o processamento mais difícil e gera um biodiesel que congela com muita facilidade: estudos da Universidade Federal do Rio de Janeiro registraram a cristalização do sebo bovino em temperaturas de 22° C (CRUZ, 2009). Sua oferta está diretamente relacionada à oferta de carne bovina, suína e de frango. O rendimento do sebo bovino, gordura de maior volume de produção, varia bastante em função da tecnologia utilizada pelos frigoríficos e da legislação sobre o descarte de resíduos, chegando a uma média de 75 kg por cabeça de boi na Nova Zelândia contra 18 kg na Argentina (ANDRADE FILHO, 2007). Considerando-se a média desses valores (41,5 kg), pode-se, a título de ilustração, estimar uma oferta mundial considerável: cerca de 12 milhões de t de sebo em 2008, equivalente a 3,5% dos valores totais apresentados no Gráfico 1.1.

⁹ A alta viscosidade do óleo permite que no máximo 40% do biodiesel de mamona seja adicionado ao petrodiesel para que este se enquadre as especificações determinadas pela ANP (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2008).

Os **óleos residuais** são uma matéria-prima com forte apelo ambiental, pois utilizam resíduos que apesar de possuírem aplicações industriais (fabricação de sabão), em geral são descartados no ambiente, normalmente em corpos d'água (FELIZARDO et al., 2005). Contudo, o alto conteúdo de ácidos graxos livres e a acidez torna o processamento de óleos residuais em biodiesel bastante difícil, exigindo um processo mais dispendioso do que os convencionais (Tiwari e Kumar, s.d.; Costa Neto et al., 2000; Felizardo et al., 2005; Parente, 2006). Além disso, a coleta de óleo usado tem alto custo logístico e baixas possibilidades de produção em larga escala (SUAREZ et al., 2009). Contudo, pode ser uma alternativa interessante para o desenvolvimento de políticas sociais e ambientais localizadas, empregando intensivamente mão-de-obra na coleta e tratamento do óleo (MARCOSIN, 2008), o que já vem sendo feito por Instituições públicas e privadas no Brasil.

É interessante mencionar as **microalgas marinhas**, devido às suas promissoras possibilidades: alto poder de absorção de CO₂ (com potencial de utilização para seqüestro de carbono), baixo uso de terras agricultáveis, possibilidade de produção em água salgada (SHEEHAN et al., 1998) e rendimentos em óleo que podem variar de 58.900 a 136.900 litros por hectare (MATA et al., 2010). As microalgas são organismos microscópicos de estrutura celular muito simples, e por isso extremamente eficientes na conversão de energia solar em óleos (algumas espécies rendem 75% de sua massa em óleo). Contudo, é ainda uma tecnologia de laboratório: sistemas de produção¹⁰ vêm sendo pesquisados há pelo menos 20 anos, como fazendas de algas e biorreatores fechados nos Estados Unidos (EUA), mas nenhum logrou alcançar escala comercial devido aos proibitivos custos de produção (SHEEHAN et al., 1998).

Para finalizar essa sessão, é importante deixar claro que a comparação das fontes vegetais de matéria-prima aqui apresentadas é problemática devido aos diferentes períodos de colheita de cada cultura, bem como seus diferentes ciclos de desenvolvimento. A produtividade em óleo das oleaginosas refere-se a uma colheita anual, o que favorece as lavouras permanentes como a palma, que produz frutos nos 12

¹⁰ Uma das rotas para a extração de óleo de microalgas segue as seguintes etapas: colheita das algas através de coagulação biológica, centrifugação e extração do óleo por solvente (SHEEHAN et al., 1998).

meses do ano, e desfavorece as lavouras temporárias como a soja, cuja colheita varia de 4 a 5 meses (BARROS, 2006). O que deve ser notado é que as terras utilizadas para as lavouras de produção mais rápida possibilitam o plantio de duas culturas em um mesmo ano, por exemplo, soja e canola, o que aumenta o rendimento em óleo por hectare de terra cultivada no período (PITOL, 2007). Além disso, algumas dessas culturas permitem o cultivo consorciado de outras plantas (por exemplo, mamona e feijão, bastante comum no Nordeste brasileiro). Também devem ser levadas em consideração as diferenças no período de tempo em que as oleaginosas começam a produzir desde o plantio, o que novamente distingue lavouras temporárias de permanentes: por exemplo, o período entre plantio e colheita da soja é de 105 a 135 dias; já para a palma, esse período é de 3 anos. Em prazos longos e grandes escalas de produção, isso significa uma grande diferença em termos da eficiência no uso de recursos como terra, água, fertilizantes, trabalho e capital.

Outra diferença importante diz respeito ao mercado desses produtos. Analisar apenas a produtividade em óleo, sem considerar o potencial de comercialização de cada cultura, pode gerar erros na elaboração de políticas de estímulo, cujo efeito será a baixa resposta dos produtores. Também é importante considerar os ganhos dos co-produtos gerados nessas atividades, muitas vezes o principal produto e fonte de renda (caso do algodão, da soja e da pecuária).

Uma outra variável importante é a demanda por mão-de-obra para a produção dessas culturas. Porém, esse é um item de difícil generalização em termos globais. Por esse motivo, esse tema será abordado no item do capítulo 3 que trata da produção brasileira de matérias-primas, em que será apresentada uma generalização um pouco mais exata.

Assim, o planejamento da produção agropecuária para a produção de biodiesel deve considerar tanto a produção de óleo como a produção de sub-produtos, visando gerar o máximo benefício social dos sistemas produtivos incentivados por políticas públicas.

1.2.1. A Agroindústria de Produção de Óleos e Gorduras

A etapa de transformação industrial das matérias-primas utilizadas na fabricação do biodiesel começa com a extração do óleo ou gordura em unidades especializadas. A indústria de extração de óleo é bastante antiga e independente da indústria de biodiesel.

Nesse sentido, muitas processadoras de óleo instalam plantas de biodiesel com a finalidade de diversificar seu *portfolio* de produtos. O mesmo vale para as usinas de processamento de gorduras animais, muitas vezes propriedade de frigoríficos que possuem unidades específicas para a produção de sebo.

Os custos da extração de óleo vegetal respondem por parcela substancial do custo de capital na produção de biodiesel. Por exemplo, em plantas com capacidade de produção de 1.950 m³ por ano em 300 dias de operação, a unidade de esmagamento fornecida pela Dedini S/A custa R\$ 100.500,00; já o custo da usina de transesterificação é de R\$ 71.500,00 (DEL VECCHIO, 2006). O alto custo dessas unidades, essenciais para a produção de biodiesel, requer que políticas de inserção do biodiesel na matriz energética desenvolvam mecanismos, como pesquisa tecnológica e o financiamento da instalação de unidades, que viabilizem o aumento no número de esmagadoras de óleo, tornando viável a produção do óleo em uma escala adequada ao seu uso como combustível.

As tecnologias de extração de óleo vegetal (Quadro 1.2.) dependem do teor de óleo da oleaginosa e da capacidade produtiva da unidade extratora (PARENTE, 2006), sendo comumente utilizadas a extração por prensagem (que gera óleo e torta) e química (gera óleo e farelo).

Quadro 1.2. Tecnologias de extração de óleos vegetais em função da capacidade industrial e do teor de óleo da matéria-prima

Tipos de Usinas	Situações Recomendadas	Matérias-primas Básicas
Usinas de extração mecânica	Pequenas e médias capacidades, abaixo de 200 t de grãos por dia.	Oleaginosas de teor de óleo acima de 35% (mamona, amendoim, babaçu).
Usinas de extração por solvente ¹¹	Grandes capacidades, acima de 300 t de grãos por dia.	Oleaginosas de teor de óleo abaixo de 25% (soja).
Usinas Mistas (extração mecânica seguida da extração por solvente)	Médias e grandes capacidades, acima de 200 t de grãos por dia.	Oleaginosas de teor de óleo acima de 25% (algodão, girassol).

Fonte: Parente (2006)

¹¹ O solvente mais utilizado na indústria esmagadora brasileira é o hexano, derivado de petróleo altamente inflamável e tóxico. Métodos alternativos de extração com dióxido de carbono, etileno, propano, nitrogênio, óxido nitroso e monoclórofluormetano seriam mais adequados para a produção ambientalmente correta de biodiesel (SANTOS, 2000).

O processo de extração de óleo vegetal envolve as etapas de preparação da matéria prima, extração e refinação do óleo bruto (SANTOS, 2000).

A extração do óleo de **soja** requer a moagem do grão, seguida de uma pré-extração mecânica que é completada com extração química com hexano (Santos, 2000; Schober e Mittelbach, 2009).

O óleo de **canola** é produzido a partir da laminação, cozimento, pré-prensagem e extração do óleo da torta com hexano (SCHOBER e MITTELACH, 2009).

A produção do óleo de **algodão** exige primeiramente a retirada de pequenos fios (linters) com uma deslintadora (SCHOBER e MITTELACH, 2009). As sementes passam por descascadeiras e centrífugas, o grão é prensado e o óleo é extraído com solvente.

O processo de obtenção do óleo de **girassol** é similar ao da soja, consistindo na prensagem seguida de extração do óleo com hexano (SCHOBER e MITTELACH, 2009).

De acordo com Perez et al. (2007), o processamento industrial da **palma** produz dois tipos de óleo, obtidos por processos distintos: o óleo de palma, extraído da parte externa do fruto, e o óleo de palmiste, extraído da semente. A produção do óleo de palma exige uma etapa de esterilização dos cachos por cozimento, debulhamento para a retirada dos frutos, cozimento dos frutos e extração do óleo por prensagem. A obtenção do óleo de palmiste (semente) exige a separação das sementes da torta obtida na extração do óleo de palma, seguidas do cozimento das sementes e da extração do óleo.

O óleo de **mamona** é extraído primeiramente por prensagem (a frio ou a quente). A torta obtida na prensagem é submetida à extração de óleo com hexano (SCHOBER e MITTELACH, 2009).

A extração da **gordura animal** ocorre em unidades industriais conhecidas como graxarias, cuja função é aproveitar os resíduos do abate para produzir rações (farinhas de carne e osso) e sebo industrial. O processamento do sebo bovino e suíno passa pelas etapas de: 1. Moagem da matéria-prima; 2. cozimento; 3. percolação (filtração lenta) ou peneiramento; 4. purificação; 5. prensagem; 6. moagem ou peneiramento. O sistema de processamento é relativamente complexo, possuindo 6 unidades de processo e auxiliares: caldeiras, sistemas de tratamento, de refrigeração e de ar comprimido (PACHECO, 2006).

1.2.2. Controvérsias Relacionadas à Produção de Matérias-Primas Agroenergéticas

A produção agropecuária de matérias-primas para o biodiesel envolve diversos pontos controversos que, de maneira geral, dependem de contextos políticos, técnicos e econômicos particulares. Não obstante, não será ocioso finalizar essa sessão apresentando rapidamente algumas das principais polêmicas sobre o assunto: a intensificação dos **impactos ambientais e sociais** típicos da agropecuária de larga escala, o conflito **biocombustíveis versus produção de alimentos** e o papel que os **Organismos Geneticamente Modificados (OGMs)** pode desempenhar nesse contexto.

Os **problemas ambientais** das lavouras agroenergéticas de larga escala são aqueles típicos de monoculturas modernas e intensivas em capital. Incluem a poluição gerada por fertilizantes e pesticidas, degradação de solos, consumo energético e emissões, consumo de água, uso de insumos químicos no processamento agroindustrial e expansão da fronteira agrícola sobre biomas naturais (Kort, Collins e Ditsch, 1998; Reinjders, 2006). Os **impactos sociais** incluem a exclusão de agricultores carentes de capital e conhecimento e a conseqüente concentração de terras em grandes propriedades, “grilagem” de terras, aumento da demanda por terras agricultáveis e a intensificação do trabalho e exclusão de populações indígenas e tradicionais (ONG REPÓRTER BRASIL, 2008).

Os problemas ambientais e sociais dos biocombustíveis geraram uma onda de movimentos visando a certificação desses produtos, visando incluir critérios de responsabilidade social e ambiental na produção de suas matérias-primas, fundamentais para a exportação de biocombustíveis (VAN DAM et al., 2008). A adoção de esquemas de certificação de matérias primas é, portanto, uma medida de política pública desejável e justificada em termos sociais, ambientais e de estratégia comercial.

A demanda adicional sobre produtos agrícolas e a demanda por terras agricultáveis para a produção de biocombustíveis gerou uma discussão que colocou em lados opostos a **produção de biocombustíveis e a oferta de alimentos**. Essa discussão se intensificou com a alta de preços dos alimentos entre 2007 e 2008 (crise dos alimentos). De acordo com Carter et al. (2008) entre 2005 e 2008, os preços do arroz, milho, soja e trigo quase

triplicaram, simultaneamente a uma expansão similar no uso de biocombustíveis. Contudo, os autores consideram que a crise também foi causada pelos seguintes fatores: causas naturais (seca na Austrália e enchentes nos EUA);¹² crescimento da demanda nos países emergentes em ritmo superior aos ganhos de produtividade; aumento nos preços de insumos agrícolas; comércio internacional, principalmente políticas de restrição às exportações de arroz na China e Índia; diminuição nas taxas de juros nos EUA e conseqüente desvalorização do dólar, levando os produtores a tomarem medidas para elevar os preços das *commodities* de exportação. Alston et al. (2008) incluem entre as causas da crise dos alimentos a diminuição de ritmo nos aumentos de produtividade desde a década de 90 nas culturas de milho, trigo e arroz, decorrente da diminuição dos investimentos em P&D agrícola no mundo desenvolvido, responsável por cerca de 2/3 dos investimentos na área entre 1981 e 2000.

Por outro lado, os aumentos nos preços da energia tiveram o efeito de aumentar os preços dos biocombustíveis e deslocar parte da produção de alimentos para a produção de energia,¹³ causando uma pressão adicional sobre os preços dos alimentos e na demanda por terras agricultáveis: em 2005, 14% do suprimento de milho nos EUA foi direcionado à produção de etanol; em 2008, essa proporção chegou a 30%, aumentando-se em 19% a área plantada (CARTER et al., 2008)

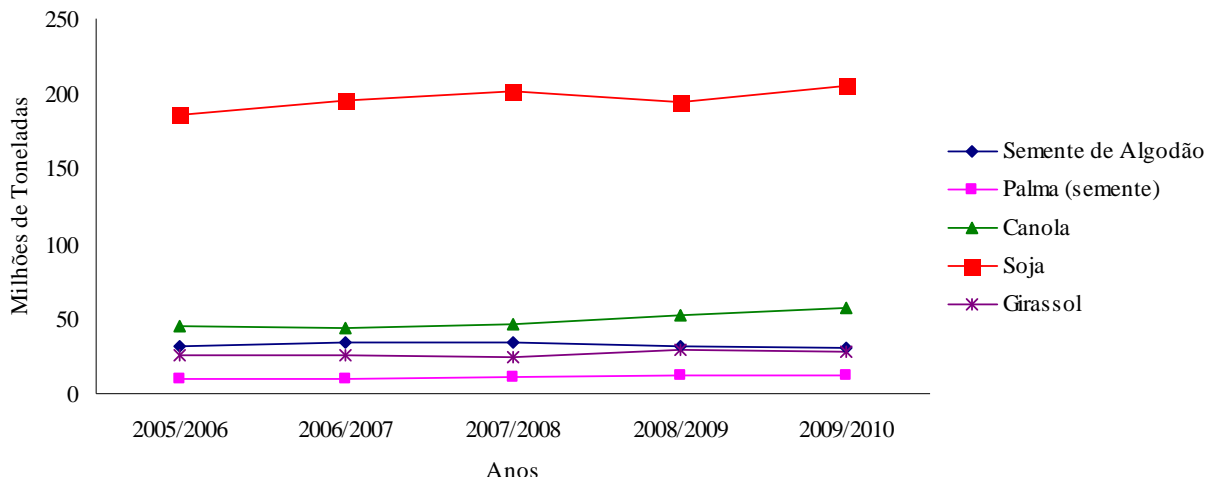
A produção de biodiesel, contudo, apresenta diferenças significativas da produção de etanol de milho. As principais lavouras direcionadas à produção de biodiesel utilizam apenas o óleo na produção, gerando também tortas protéicas extremamente importantes na produção de carnes (CAMPOS e CARMÉLIO, 2006), cuja oferta vem crescendo no período de expansão do uso do biodiesel (Gráfico 1.3). Além disso, muitas das culturas utilizadas para a produção de biodiesel são cultivadas em associação a outros cultivos, em

¹² A diminuição de 60 megatoneladas na oferta de cereais na Austrália, EUA e União Européia (UE) foi quase 4 vezes superior ao aumento de 17 megatoneladas no uso de cereais para a produção de biocombustíveis (OECD & FAO, 2007).

¹³ A partir do momento em que os biocombustíveis se tornam opções no mercado de combustíveis, alterações no preço da energia modificam os preços de toda a cadeia agroindustrial, pois muitos produtos podem ser desviados do mercado de alimentos e direcionados para o mercado de combustíveis em caso de altas nos preços da energia (DIAS, 2008).

sistemas de rotação de culturas (por exemplo, canola, girassol e soja) ou lavouras consorciadas (mamona e feijão, mamona e sorgo, dendê e banana, entre outras).

Gráfico 1.3. Produção mundial de tortas protéicas, 2005-2010



Fonte: United States Department of Agriculture (USDA) (2010)

O papel que os **Organismos Geneticamente Modificados (OGMs)** podem desempenhar na solução dos problemas ambientais e dos problemas de oferta e concorrência com a produção de alimentos gerou um debate polarizado. De um lado, posicionam-se aqueles que vêem nessas tecnologias um caminho seguro para a solução desses problemas:

Due to the need to improve both the economic efficiency and the energy efficiency of biofuels, biotechnologies are expected to play a key role in the development of the biofuel industry. Genetic improvement has been highlighted as the key to increased yields and environmental benefits of energy crops while reducing agricultural inputs. While genetic improvement for some feedstocks such as soya and corn are more advanced, for other energy crops such as switchgrass, poplar, and jatophra it has rarely begun. The combination of modern breeding and transgenic techniques are expected to achieve greater results for food crops than the Green Revolution achieved, and in far less time. (Dufey, 2006, p.44)

Por outro lado, o fato de que os direitos de propriedade sobre as cultivares transgênicas por grandes empresas é considerada um fator negativo em termos das possibilidades de sua utilização como fonte de energia, ao aumentar a dependência dos agricultores em relação a essas empresas:

Todas las empresas que producen cultivos transgénicos Syngenta, Monsanto, Dupont, Dow, Bayer, BASF tienen inversiones en cultivos diseñados para la producción de biocombustibles como son el etanol y el biodiesel. Tienen, asimismo, acuerdos de colaboración en este rubro con Cargill, Archer Daniel Midland, Bunge, transnacionales que dominan el comercio mundial de granos.[...] Las productoras de transgénicos ven en todo esto una excelente oportunidad para aumentar sus ganancias y justificar la manipulación genética como si fuera en beneficio ambiental. Sus inversiones en biocombustibles incluyen el desarrollo de cultivos transgénicos con mayor contenido de azúcares (para convertir en etanol), de aceites (para biodiesel) y la inserción de genes que expresan enzimas para facilitar su procesamiento. (Ribeiro, 2006. s.p.)

O controle de impactos ambientais e sociais das lavouras agroenergéticas é bastante difícil devido ao grande número produtores, o que implica em enormes dificuldades para o cumprimento de políticas fiscalizatórias. A dificuldade de se controlar a produção agropecuária ficou evidente com a antecipação do uso da soja *Roundup Ready*¹⁴ no Brasil. Essa variedade de soja geneticamente modificada e licenciada pela Monsanto contava com uma produção expressiva no sul do país antes de ser autorizada, o que forçou a sua regulamentação em todo o país em 2005, precedida da regulamentação no Rio Grande do Sul nas safras 2003/04 e 2004/05 (FUCK, 2009).

Diversos esquemas de certificação do uso das melhores práticas agrícolas visando a redução de impactos ambientais e sociais dos biocombustíveis têm sido propostos. A eficiência desses esquemas baseia-se em uma lógica de mercado, supondo que os produtores que não se adequarem não conseguirão vender seus produtos. Contudo, esse mecanismo tem o mesmo problema de controle de unidades descentralizadas da fiscalização governamental. De onde se pode concluir que uma das vantagens da produção dos biocombustíveis (a produção descentralizada de matérias-primas) pode tornar-se uma grande desvantagem devido ao difícil controle (pelo governo ou pelo mercado) de uma extensa e dispersa rede de fornecedores.

1.3. Processos de Produção de Biodiesel

Diversas rotas tecnológicas podem ser utilizadas para transformar óleos e gorduras em biodiesel, visando basicamente retirar o glicerol desses óleos, produzindo um material que

¹⁴ O uso de soja transgênica produzida irregularmente no Brasil para a produção de biodiesel foi defendida em 2003 pelos Ministros da Agricultura e de Ciência e Tecnologia (SPINELLI, 2003)

possa ser queimado sem problemas nos motores diesel. As sessões seguintes apresentarão os processos mais citados na literatura, que podem ser divididos em processos químicos (transesterificação e esterificação); termoquímicos (craqueamento); bioquímicos (transesterificação enzimática); e não convencionais (transesterificação em solvente supercrítico e transesterificação *in situ*).

Os **processos de transesterificação** (também conhecidos como alcoólise) são os mais utilizados comercialmente na produção de biodiesel. A transesterificação é um processo bem conhecido, utilizado desde 1846 para a produção do glicerol utilizado na fabricação de detergentes e cosméticos (Maa e Hanna, 1999; Demirbas, 2003).

O processo é chamado de transesterificação por promover uma reação que transforma ésteres de glicerol e ácidos graxos (óleos e gorduras) em ésteres de álcool e ácidos graxos (biodiesel). No processo, ocorre uma reação química promovida por uma catalisador na qual o glicerol reage com o álcool, gerando-se o biodiesel e glicerina. Essa substituição possibilita a queima do biodiesel sem os problemas típicos da queima do óleo puro, decorrentes dos depósitos de glicerol que se acumulam no motor e causam problemas como perda de potência e formação de depósitos de carbono nos bicos injetores (Maa e Hanna, 1999; Pinto et al., 2005).¹⁵ A transesterificação reduz o peso molecular do óleo ou gordura a cerca de 1/3 do peso original reduzindo a viscosidade e aumentando a volatilidade (PINTO et al., 2005). O Quadro 1.3. mostra as entradas e saídas de produtos na produção por transesterificação.

Quadro 1.3. Entradas e Saídas, produção de biodiesel por transesterificação, em volume

Entradas	%	Saídas	%
Óleo ou gordura	87	Álcool-éster	86
Álcool	12	Álcool	4
Catalisador	1	Resíduo do catalisador	1
		Glicerina	9

Fonte: Methanol Institute and Global Biofuels Center (2007)

¹⁵ O óleo vegetal puro pode ser usado em motores sem sistemas de injeção direta, equipados com câmara de pré-combustão ou câmara em espiral, como os modelos *Deutz* e *Ellsbett*. Nos motores diesel com injeção direta só são viáveis com o uso de aditivos (CADENAS e CABEZUDO, 2008).

O quadro 1.3. mostra duas importantes implicações econômicas da transesterificação em larga escala: primeiro, a reação produz cerca de 9% em volume do óleo utilizado em glicerina, implicando em um aumento de oferta desse produto no mercado, em prejuízo da indústria de glicerina. Em segundo lugar, consome 8%¹⁶ em volume do álcool que desloca o glicerol e que será queimado junto com o biodiesel, beneficiando os produtores de álcool.

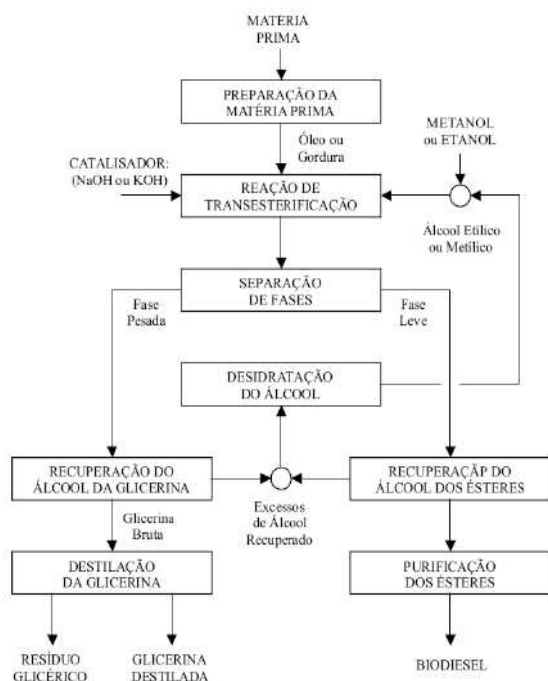
O processo de transesterificação é composto de 5 etapas. A primeira etapa é a preparação da matéria-prima, em que se retira a água dos óleos ou gorduras e neutraliza-se a acidez do óleo com uma solução alcalina de hidróxido de sódio ou potássio (PARENTE, 2006). A segunda etapa é a mistura do álcool (em média, 10% do volume total) com o catalisador (0,5 a 1% do total)¹⁷ e o óleo ou gordura em um reator fechado e submetido a aquecimento (Thuijl et al., 2003; Parente, 2006).¹⁸ Na terceira etapa separam-se as fases leve (biodiesel) e pesada (glicerina) formadas após a reação por decantação e centrifugação. A quarta etapa é a recuperação do excesso de álcool e da água da glicerina e do biodiesel que serão encaminhados para a purificação. O álcool recuperado é também destilado para a separação da água. A quinta etapa é a purificação do biodiesel e da glicerina. O biodiesel bruto é purificado em centrífugas especiais e desumificadoras que removem catalisadores residuais, sabões e água. A glicerina bruta pode ser comercializada ou purificada por destilação a vácuo, o que gera um produto com maior valor de mercado. (Parente, 2006; Olivério, 2006). O esquema típico da reação de transesterificação está na Figura 1.2.

¹⁶ Como será mostrado adiante, essa proporção é de 12% no caso do etanol.

¹⁷ O volume de catalisador varia em função da acidez da matéria-prima e do tipo de catalisador.

¹⁸ Um método mais eficiente para aquecer a mistura, mas ainda em desenvolvimento, é a utilização de microondas (LEADBEATER e STENCEL, 2006).

Figura 1.2. Esquema típico de uma reação industrial de transesterificação



Fonte: Parente (2003)

As variantes do processo de transesterificação ocorrem em função do tipo de álcool e de catalisador utilizados. Com relação ao álcool utilizado, as duas principais variantes são as **rotas etílica** e a **rota metílica**.

A rota **metílica** utiliza metanol ou álcool metílico, produzido de diversas fontes carbônicas, principalmente carvão e gás natural. É a rota mais comum em unidades comerciais devido às seguintes vantagens: fácil separação da glicerina após a reação; maior rendimento no processo em comparação a outros tipos de álcool; preço inferior e utilização de menores volumes. Por outro lado, a rota metílica é ambientalmente mais agressiva devido às suas matérias-primas e à sua toxicidade, que torna a manipulação do produto mais perigosa (SCHOBER e MITTELBAACH, 2009).

A transesterificação **etílica** utiliza etanol anidro, que tem a seu favor menores impactos ambientais, pois além de produzido a partir de matérias-primas vegetais, possui baixa toxicidade. Contudo, apresenta problemas como maior dificuldade na recuperação da

glicerina, por ser solúvel em óleos e gorduras, maior consumo do álcool,¹⁹ além de maior viscosidade e menor poder calorífico do biodiesel produzido (Demirbas, 2003; Schober e Mittelbach, 2009). O Quadro 1.4. sintetiza as vantagens e desvantagens do uso dos dois tipos de álcool.

Quadro 1.4. Rota etílica e rota metílica: vantagens e desvantagens

Rota	Vantagens	Desvantagens
Metílica	Menor custo; menor consumo; maior reatividade; não higroscópico*	Não renovável; tóxico; não biodegradável
Etílica	Maior rendimento; renovabilidade; biodegradável	Maior consumo; maior custo; higroscópico; menor reatividade

* Que tende a absorver água, um problema no processo de produção

Fonte: Khalil (2006)

Outra diferença entre os processos de transesterificação diz respeito aos catalisadores utilizados, que podem ser **alcalinos, ácidos e enzimáticos**. Podem também ser classificados em **homogêneos** ou **heterogêneos**, em função da solubilidade na mistura de álcool e óleo.

A **transesterificação com catalisadores alcalinos** é a rota mais comum, devido ao baixo custo do catalisador, maior velocidade da reação,²⁰ baixas temperaturas requeridas e baixa corrosividade, que permite o uso de reatores de aço carbono ao invés de aço inoxidável, reduzindo custos de capital. As limitações da rota alcalina são a sensibilidade a matérias-primas com alto teor de água e acidez, que consomem o catalisador e produzem emulsões que dificultam a purificação do biodiesel. Assim, os catalisadores alcalinos são recomendados apenas para óleos e gorduras com baixa acidez e umidade, em geral óleos comestíveis ou que passaram por um processo de tratamento. Os catalisadores alcalinos, portanto, só são viáveis para a produção de biodiesel de matérias-primas mais valorizadas como óleo de soja e canola, sendo inviável a utilização de matérias-primas como sebo e óleo usado sem uma etapa de preparação (Zhang et al., 2003; Di Serio et al., 2005; Khalil, 2006; Pinto et al., 2006; Al-Zuhair, 2007; Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach,

¹⁹ De acordo com Medrano (2007), a cada 1.000 litros de biodiesel produzido são consumidos, em média, 120 litros de etanol na rota etílica, contra 75 litros de metanol na rota metílica.

²⁰ Sob as mesmas condições, a reação com catalisador alcalino é cerca de 4.000 vezes mais rápida do que a reação que utiliza catalisador ácido (SCHÖBER e MITTELBAACH, 2009).

2009). Os catalisadores alcalinos mais comuns são alcóxidos de sódio e hidróxidos, carbonatos e metóxidos de sódio ou potássio. Os hidróxidos são mais baratos que os metóxidos, cuja vantagem é evitar reações que dificultam a retirada de glicerina, especialmente a formação de sabão, além de poderem ser reutilizados como fertilizantes (Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009). Todavia, a proporção de fertilizante obtida é bastante pequena, cerca de 1% do total de produtos e subprodutos (UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, 2006).

A **transesterificação com catalisadores ácidos** é uma rota adequada para o processamento de matérias-primas com acidez acima de 2%, como óleos usados e óleo de palma, e com maior teor de água. Por dispensar a preparação de matéria-prima, a transesterificação com catalisadores ácidos é chamada de tecnologia de múltiplas matérias-primas. Contudo, seu uso implica em menor velocidade de reação, maior uso de álcool, requer equipamentos de aço inoxidável (o que eleva os custos de capital), e opera em temperaturas e pressões superiores às da transesterificação alcalina. Em geral, os catalisadores ácidos são usados na esterificação²¹ de matérias-primas ácidas que depois seguem para a transesterificação alcalina. Por esse motivo, a produção de biodiesel de matérias-primas ácidas como óleo residual, palma ou sebo bovino em geral implicam em maiores custos. Por outro lado, a reação em duas etapas tem alto rendimento em biodiesel, pois a primeira etapa já gera uma certa quantidade do produto. O catalisador ácido mais comum e de menor custo é o ácido sulfúrico (Zhang et al., 2003a; Zhang et al., 2003b; Pinto et al., 2006; Al-Zuhair, 2007; Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009).

A **transesterificação com catalisadores enzimáticos** apresenta diversas vantagens sobre os métodos tradicionais: fácil recuperação da glicerina, conversão de matérias-primas ácidas em biodiesel em uma etapa, não geração de efluentes com catalisadores químicos e condições brandas de pressão e temperatura. Os problemas que impedem sua utilização comercial são seu baixo rendimento, elevado tempo de reação e o alto custo das enzimas, cujo reuso é impossível. O exemplo mais conhecido de catalisador

²¹ A diferença entre a esterificação e a transesterificação é que a esterificação transforma ácidos graxos livres, ao invés dos triglicerídeos (ácidos graxos ligados ao glicerol).

enzimático é a lipase, proteína obtida a partir de fungos e micróbios (Al-Zuhair, 2007; Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009).

Os catalisadores ácidos e alcalinos podem ser divididos em **catalisadores homogêneos** e **catalisadores heterogêneos**, em função de sua solubilidade nas misturas de óleo e álcool.

Os **catalisadores homogêneos**, mais comuns para uso comercial, são os catalisadores solúveis na mistura da transesterificação. Apesar de mais baratos, possuem desvantagens como a impossibilidade de reutilização e a necessidade de remoção do biodiesel por processos de lavagem, aumentando os custos de produção (BACOVSKY et al., 2007).

Os **catalisadores heterogêneos** têm a seu favor a facilidade de remoção na etapa de purificação do biodiesel, a possibilidade de reutilização e a não formação de sabão durante a reação (Pinto et al., 2005; Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009).

A **transesterificação em solvente supercrítico** é feita sem o uso de catalisadores, utilizando um solvente que favorece o processo e é recuperável após a reação. Além disso, apresentam baixo consumo de energia, cerca de 3,3 megajoules por litro, contra 4,3 dos métodos tradicionais (Demirbas, 2007; Schober e Mittelbach, 2009). Contudo, a reação não é viável devido ao elevado consumo de metanol (Khalil, 2006; Bacovsky et al., 2007). O Quadro 1.5. mostra as diferenças entre os processos de transesterificação, lembrando que apenas a rota alcalina é utilizada comercialmente.

Quadro 1.5. Comparação entre processos de transesterificação catalíticos e com metanol super-crítico para a produção de biodiesel

Características	Catalisador alcalino	Catalisador Ácido	Metanol super-crítico
Temperatura de Reação ($^{\circ}\text{K}^*$)	303-338	338	523-573
Pressão de Reação (MPa^{**})	0,1	0,1	10-25
Tempo de Reação (minutos)	60-360	4.140	7-15
Fração de biodiesel obtida (%)	96	90	98

* Graus Kelvin ($1^{\circ}\text{C} = 1\text{K} - 273.15$) ** MPa: MegaPasc al ($1\text{ MPa}/\text{cm}^2 = 1\text{ kgf}/\text{cm}^2 \times 0,0980665$)

Fonte: Al-Zuhair (2007) (adaptado)

A **esterificação** consiste na reação de ácidos graxos livres (óleos sem glicerol, em geral resíduos do refino de óleos ou óleos modificados) com álcool na presença de um catalisador sólido. Sua diferença do processo de transesterificação é a não geração de

glicerina (OLIVEIRA et al., 2008). A esterificação é usada comercialmente no aproveitamento de resíduos do refino de óleos vegetais. Por exemplo, a empresa brasileira Agropalma utiliza o processo para produzir biodiesel a partir dos resíduos ácidos do refino do óleo de palma (LEÃO, 2009).

Um processo alternativo e bastante diferente da transesterificação é o **craqueamento térmico**. Também conhecido como pirólise, utiliza temperaturas acima de 350° C para oxidar o glicerol do óleo ou gordura gerando diversos hidrocarbonetos, em um processo de fracionamento semelhante à destilação do petróleo (Khalil, 2006; Suarez et al., 2007). As vantagens do craqueamento são a não utilização de álcool e menor custo de capital, podendo ser bastante adequados para a produção de biodiesel em áreas isoladas (Suarez et al., 2006). Porém, o processo tem problemas como a formação de compostos no biodiesel que aumentam sua acidez e podem comprometer estruturas de armazenamento, transporte e uso final (Suarez et al., 2007), além de baixo rendimento em biodiesel, uma vez que o processo gera outros produtos, como a biogasolina (MAA E HANNA, 1999). As variantes dos processos de craqueamento são as formas de obter calor (por exemplo, vapor d'água) e o uso de catalisadores (Demirbas, 2003; Pinto et al., 2006; Suarez et al., 2007).

Processos de **hidrogenação** de óleos vegetais (hidrocraqueamento) ocorrem geralmente em unidades de hidrogenação de refinarias de petróleo, em condições médias de temperatura e pressão (RIBEIRO et al., 2007). A vantagem desse processo é a eliminação completa dos compostos oxigenados do combustível (OLIVEIRA et al., 2008). Um exemplo desse processo desenvolvido recentemente pela Petrobras é o HBio. No processo adiciona-se 30% de óleo vegetal e 70% de petrodiesel em uma unidade de hidrotratamento (usada para remover o enxofre do petrodiesel, de alta pressão e temperatura) de petrodiesel (PETROBRAS, 2010). 96% do óleo adicionado é convertido em diesel, o que não ocorre sem a adição de quantidades extras de hidrogênio- o que encarece bastante o processo, que chegou a ser testado em algumas refinarias da Petrobras e amplamente divulgado. Contudo, sua utilização comercial não teve continuidade.

É importante assinalar aqui que o biodiesel de craqueamento e hidrocrackeamento é diferente do biodiesel “clássico”, produzido por transesterificação. O biodiesel produzido por esses processos não possui álcool em sua composição, e possui por isso uma estrutura química completamente diferente.

Outros processos são mencionados na literatura, como a produção por eletrólise de Kolbe (SUMERA E SADAIN, 1990) síntese de Fischer Tropsch (OPDAL, 2006). Contudo, são absolutamente marginais em relação à transesterificação e mesmo ao craqueamento.

Apesar da diversidade de rotas conhecidas, constata-se que a transesterificação com catalisadores alcalinos e metanol é o *dominant design* na produção de biodiesel. Isso se deve em grande parte ao fato de que essa é uma rota adequada às condições européias, onde se desenvolveu o conhecimento relacionado ao biodiesel produzido com as matérias-primas mais abundantes na região: óleo de canola e álcool metílico (metanol). O tema da dependência tecnológica brasileira em relação à tecnologia importada para a produção em larga escala de biodiesel, bem como as suas implicações econômicas e políticas, será retomada no capítulo 3 da tese.

1.3.1. Co-produtos do Processamento do Biodiesel

Os co-produtos da produção do biodiesel são gerados na etapa de processamento das matérias primas (sendo específicos para cada matéria-prima) e na etapa de processamento.

Na etapa de processamento de biodiesel por transesterificação²² o principal co-produto gerado é a glicerina,²³ representando cerca de 9% do produto final da reação (QUÍMICA E DERIVADOS, 2009). Parte da glicerina é usada como fonte de energia nas usinas, e o restante é comercializado com indústrias de cosméticos, alimentos, produtos farmacêuticos e tintas. É importante destacar que a glicerina do biodiesel é considerada de baixa qualidade em relação à produzida por hidrólise, pois contém resíduos de

²² Na produção por craqueamento, podem ser considerados co-produtos os hidrocarbonetos de outros tipos gerados no processo, como a bio-gasolina (MAA E HANNA, 1999).

²³ Quando se utilizam catalisadores de potássio são gerados resíduos que podem ser usados como fertilizantes.

metanol, catalisadores e outros contaminantes: para utilização em indústrias nas quais o produto é mais valorizado, é necessária glicerina com 99,5% de pureza. Por esse motivo, diversas usinas possuem unidades de destilação de glicerina.

O estudo de Medrano (2007) dimensiona bem o problema da glicerina: prevendo uma produção de 15.000 t de glicerina bruta em 2008 no Brasil, e um consumo de 14.000 t, a autora observa que o uso do B2 (petrodiesel com 2% de biodiesel) acrescentaria a essa produção 40.000 t anuais de glicerina. Com o B5 (5% de biodiesel), o volume adicional chegaria a 122.000 t. As alternativas para escoar esses excedentes seriam a exportação, a queima para a geração de energia térmica ou a transformação em combustível.

Cadenas e Cabezero (1998) compartilham essa preocupação, observando que a queda nos preços da glicerina irá certamente diminuir a rentabilidade da atividade de produção de biodiesel. Os autores consideram essencial para a indústria do biodiesel a descoberta de novas aplicações para a glicerina, como aditivos, solventes, gás de síntese para a produção de combustíveis pelo processo *Fischer-Tropsch* (MOTA et al., 2009), fluidos de perfuração de poços de petróleo (YAAKOUB et al., 2009) e fluido para recuperação avançada de petróleo (BORGES et al., 2005).

1.4. Caracterização e Controle de Qualidade (CCQ)

As tecnologias de caracterização e controle de qualidade (CCQ) do biodiesel têm três objetivos principais: 1. Desenvolver metodologias e equipamentos de caracterização (**desenvolvimento de equipamentos e metodologias de análise**); 2. ampliar o conhecimento sobre a qualidade de matérias-primas e produtos intermediários, tornando o processamento do biodiesel mais confiável (**caracterização para controle dos processos**); 3. desenvolver especificações técnicas universais, garantindo a qualidade do produto para os consumidores, a segurança no transporte e armazenamento, o controle de emissões e a fiscalização da comercialização (**caracterização para controle da qualidade**). De maneira geral, as técnicas de CQC visam criar padrões para a produção e produtos, podendo assim ser classificadas como uma Tecnologia Industrial Básica (TIB), denominação geral para tecnologias de normalização. São portanto um conjunto

importantíssimo de tecnologias a serem tratados por qualquer política de inserção de novos combustíveis.

O **desenvolvimento de equipamentos e metodologias de análise** visa uniformizar procedimentos e introduzir métodos de análise de biodiesel mais eficazes e de menor custo. Com exceção da análise do teor de glicerina, os métodos são similares aos utilizados na análise do petrodiesel, referência para quais características são desejáveis no biodiesel (PARENTE, 2006). A caracterização da composição do biodiesel é feita com equipamentos de cromatografia e espectropia; para a determinação da concentração de misturas são usadas a ressonância magnética nuclear, espectroscopia, cromatografia, espectroscopia por infra-vermelho e narizes eletrônicos.²⁴ A análise remota é um gargalo na área de CQQ, pois não existe um mecanismo rápido e de baixo custo para controlar o biodiesel comercializado nos postos. De acordo com Correa et al. (2005), a determinação do teor de biodiesel no petrodiesel só pode ser feita em laboratórios.

A **caracterização para controle dos processos** envolve a caracterização de matérias-primas e correntes intermediárias durante o processamento do biodiesel. Os métodos mais usados são a cromatografia gasosa e a cromatografia líquida de alto desempenho, cujos objetivos principais são identificar e quantificar os ácidos graxos do biodiesel, que têm influência direta na durabilidade do biodiesel (PINTO et al., 2005).

A **caracterização para controle da qualidade** consiste na definição das características físico-químicas do biodiesel, fixadas em normas específicas (COSTA NETO et al., 2000) que visam garantir padrões de qualidade relacionados ao uso do produto e padrões de identidade que previnem sua adulteração. As especificações de qualidade asseguram que o uso do biodiesel não comprometerá o desempenho dos motores diesel, dos sistemas de transporte e armazenamento e que não emitirá poluentes acima dos níveis estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental (MARVULLE et al., 2004).

Boa parte das especificações e métodos de análise do biodiesel utilizados no mundo baseiam-se na especificação da União Européia, elaborada para o biodiesel de canola e

²⁴ Os narizes eletrônicos são sensores químicos que fornecem dados quando expostos ao vapor dos compostos analisados (GIORDANI et al., 2008).

fixada na norma EN²⁵ 14214/2003, e dos Estados Unidos elaborada para o biodiesel de soja (norma ASTM²⁶ 6751/2003) (SCHOBER E MITTELBAACH, 2009). A especificação brasileira (Quadro 1.6) é similar à europeia e a estadunidense, com algumas características específicas para matérias-primas nacionais (COSTA NETO et al., 2000).

²⁵ *European Norm.*

²⁶ *American Society for Testing and Materials.*

Quadro 1.6. Especificações do biodiesel no Brasil

Característica	Unidade	Limite	Método		
			ABNT NBR	ASTMD	EN/ISO
Aspecto	-	LII (1)	-	-	-
Massa específica a 20° C	kg/ m ³	850-900	7148 14065	1298 4052	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viscosidade cinemática a 40°C	mm ² /s	3,0-6,0	10441	445	EN ISSO 3104
Teor de água, máx. (2)	mg/kg	500	-	6304	EN ISSO 12937
Contaminação total, máx.	mg/kg	24	-	-	EN ISSO 12662
Ponto de fulgor, mín. (3)	°C	100,0	14598	93	EN ISSO 3679
Teor de éster, mín	% massa	96,5	15342 (4) (5)	-	EN 14103
Resíduo de carbono (6)	% massa	0,050	-	4530	-
Cinzas sulfatadas, máx.	% massa	0,020	6294	874	EN ISSO 3987
Enxofre total, máx.	mg/kg	50	- -	5453	EN ISSO 20846 EN ISSO 20884
Sódio + Potássio, máx.	mg/kg	5	15554 15555 15553 15556	-	EN 14108 EN 14109 EN 14538
Cálcio + Magnésio, máx.	mg/kg	5	15553 15556	-	EN 14538
Fósforo, máx.	mg/kg	10	15553	4951	EN 14107
Corrosividade ao cobre, 3h a 50 °C, máx.	-	1	14359	130	EN ISSO 2160
Número de cetano (7)	-	Anotar ²⁷	-	613 6890 (8)	EN ISO 5165
Ponto de entupimento de filtro a frio, máx.	°C	19 (9)	14747	6371	EN 116
Índice de acidez, máx.	mg KOH/g	0,50	14448	664	EN 14104 (10)
Glicerol livre, máx.	% massa	0,02	15341(5)	6584 (10)	EN 14105 (10) EN 14106 (10)
Glicerol total, máx.	% massa	0,25	15344 (5)	6584 (10)	EN 14105 (10)
Mono, di, triacilglicerol (7)	% massa	Anotar	15342 (5) 15344 (5)	6584 (10)	EN 14105 (10)
Metanol ou Etanol, máx.	% massa	0,20	15343	-	EN 14110
Índice de Iodo (7)	g/100g	Anotar	-	-	EN 14111
Estabilidade à oxidação a 110°C, mín.	h	6	-	-	EN 14112 (10)

(1) LII – Límpido e isento de impurezas com anotação da temperatura de ensaio.; (2) O limite indicado deve ser atendido na certificação do biodiesel pelo produtor ou importador; (3) Quando a análise de ponto de fulgor resultar em valor superior a 130°C, dispensa-se a análise de teor de metanol/etanol; (4) O método ABNT NBR 15342 poderá ser utilizado para amostra oriunda de gordura animal; (5) Para biodiesel oriundo de duas ou mais matérias-primas distintas das quais uma consiste de óleo de mamona: a) teor de ésteres, mono-, diacilgliceróis: método ABNT NBR 15342; b) glicerol livre: método ABNT NBR 15341; c) glicerol total, triacilgliceróis: método

²⁷ Os itens com o termo "anotar" indicam que não existe uma especificação para o parâmetro em questão, mas que o ensaio indicado deve ser realizado e o resultado encontrado reportado ao órgão de fiscalização ("anotado"). Apesar de não especificado, esse resultado pode ajudar na avaliação da qualidade do combustível (TEIXEIRA, 2009).

ABNT NBR 15344; d) metanol e/ou etanol: método ABNT NBR 15343; (6) O resíduo deve ser avaliado em 100% da amostra; (7) Estas características devem ser analisadas em conjunto com as demais constantes da tabela de especificação a cada trimestre civil. Os resultados devem ser enviados pelo produtor de biodiesel à ANP, tomando uma amostra do biodiesel comercializado no trimestre e, em caso de neste período haver mudança de tipo de matéria-prima, o produtor deverá analisar número de amostras correspondente ao número de tipos de matérias-primas utilizadas; (8) Poderá ser utilizado como método alternativo o método ASTM D6890 para número de cetano; (9) O limite máximo de 19°C é válido para as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Bahia, devendo ser anotado para as demais regiões. O biodiesel poderá ser entregue com temperaturas superiores ao limite supramencionado, caso haja acordo entre as partes envolvidas. Os métodos de análise indicados não podem ser empregados para biodiesel oriundo apenas de mamona; (10) Os métodos referenciados demandam validação para as matérias-primas não previstas no método e rota de produção etílica.” (Redação Original)

Fonte: Resolução ANP n°4, de 02/02/2010

As especificações definidas acima possuem implicações em termos das matérias-primas que serão utilizadas e dos processos de transesterificação. O Quadro 1.7. descreve resumidamente o significado dos principais itens contidos na especificação brasileira, apontando as matérias primas e processos mais problemáticos em cada um dos itens especificados.

Quadro 1.7. Principais parâmetros da especificação do biodiesel

Parâmetro	Significado
Índice de iodo	Mede a densidade do biodiesel, que afeta o poder calorífico e consumo. O biodiesel com alto índice de iodo, como o de mamona e palma, pode comprometer a adequação à viscosidade especificada. Uma solução para o problema é a mistura com biodiesel menos viscoso.
Viscosidade cinemática ²⁸	Indica a eficiência na combustão e injeção do combustível. Em baixas temperaturas, a alta viscosidade cinemática implica em injeção e combustão menos eficientes. Esse índice é maior no biodiesel etílico e de matérias primas ácidas (palma, gorduras e óleos usados) e na mamona.
Ponto de fulgor	Indica a temperatura de inflamação do biodiesel. Em geral, qualquer matéria-prima ou processo de produção apresenta ponto de fulgor superior ao definido nas especificações, o que é uma característica positiva em termos de segurança no transporte e armazenagem. Baixos pontos de fulgor podem ocorrer se o biodiesel possui muito álcool residual, o que indica ineficiência no processo de lavagem do biodiesel.
Número de cetano	Mede a qualidade da ignição (qualidade carburante) do biodiesel. Tende a ser mais alto no biodiesel de óleo de palma ou gorduras animais, e mais baixos em biodiesel de menor índice de iodo, como girassol e soja.
Teor de metanol ou etanol	Indica o conteúdo de álcool do biodiesel. Depende da eficiência da lavagem do excesso de álcool usado na transesterificação. Altos índices de álcool podem levar a baixos pontos de fulgor, comprometendo a segurança de transporte e armazenamento.
Enxofre total	Depende da composição da matéria-prima, e influencia a emissão de poluentes na queima do produto. Em geral é bastante baixo, exceto no caso do biodiesel de óleos residuais, cuja matéria-prima tem de ser tratada.
Resíduo de carbono	Indica o potencial de formação de depósitos de carbono no motor. Não é considerado um problema para a maioria das matérias-primas, cujo tratamento evita o problema.
Cinzas sulfatadas	Mostram o teor de contaminantes não orgânicos no biodiesel, como resíduos de catalisador e metais. Não é um problema específico de nenhuma matéria prima, e depende do método de purificação da matéria-prima e do processamento do biodiesel.
Teor de água	Um alto teor aumenta a acidez do biodiesel. É influenciada pelas condições de transporte e armazenamento.
Índice de acidez	Mede o teor de ácidos minerais e ácidos graxos. Depende da matéria-prima e de seu tratamento, mas pode ser gerado durante o processamento por fatores como o uso de catalisadores ácidos.
Contaminação total	Mostra a quantidade de material insolúvel presente no biodiesel após a filtração, especialmente sabões e sedimentos, que podem causar bloqueio de filtros de combustível e de bombas de injeção. Depende da qualidade do processo de purificação da matéria-prima e do biodiesel.
Estabilidade à oxidação	Indica a resistência do biodiesel à degradação quando estocado. É influenciada pela composição e tratamento da matéria-prima e pela qualidade do processo de conversão em biodiesel.
Conteúdo de fósforo	Indica o teor desse contaminante, que pode prejudicar componentes do motor, por exemplo a eficiência de catalisadores. Depende principalmente da preparação da matéria-prima.
Teor de Cálcio + magnésio	Depende da matéria-prima utilizada. O biodiesel de gorduras animais tende a apresentar maiores teores, mas também podem ser introduzidos pela água usada na lavagem do biodiesel.
Glicerol total	Depende do processamento, da purificação do biodiesel e do catalisador (os de sódio geram mais glicerol). O biodiesel com alto teor de glicerol forma depósitos nos bicos injetores, pistões e válvulas dos motores.
Glicerol livre	Refere-se ao glicerol formado durante a estocagem. Depende da eficiência da lavagem do biodiesel, e causa os mesmos problemas do glicerol total.

Fonte: Adaptado de Schober e Mittelbach (2009)

²⁸ A medida de viscosidade cinemática é diferente da medida de densidade, medida pelo índice de iodo. A segunda é uma propriedade estática do material; já a primeira é uma propriedade variável (cinemática) em função da temperatura. Por isso a Viscosidade Cinemática é apresentada a 40° C.

Assim, percebe-se que as matérias-primas são um fator determinante nas características do biodiesel. É interessante mostrar aqui a diferença dessas características nos diversos tipos de biodiesel e no petrodiesel (Quadro 1.8). Nota-se que as diferenças mais importantes estão relacionadas às medidas de viscosidade, ponto desfavorável ao biodiesel de mamona.

Quadro 1.8. Especificações do biodiesel, matérias-primas selecionadas e petrodiesel

Características	Mamona	Babaçu	Palma	Algodão	Petrodiesel (tipo C)
Poder calorífico (kcal/kg)	9046	9440	9530	9520	10824
Ponto de névoa (°C)	-6	-6	6	nd	1
Índice de cetano	nd	65	nd	57,5	45,8
Densidade a 20 °C (g/cm ³)	0,9190	0,8865	0,8597	0,8750	0,8497
Viscosidade a 37,8 °C (cSt)*	21,6	3,9	6,4	6,0	3,04
Inflamabilidade (°C)	208	nd	nd	184	55
Ponto de fluidez (°C)	-30	nd	nd	-3	nd
Destilação a 50% (°C)	301	291	333	340	278
Destilação a 90% (°C)	318	333	338	342	373
Corrosividade ao cobre	0	0	0	0	£2
Teor de cinzas (%)	0,01	0,03	0,01	0,01	0,014
Teor de enxofre (%)	0	nd	nd	0	0,24
Cor (ASTM)	1	0	0,5	1	2
Resíduo de carbono Conradson (%)**	0,09	0,03	0,02	nd	0,35

* cSt: Centistoke, medida de viscosidade que significa um milímetro quadrado por segundo; ** Resíduo de carbono Conradson sobre 10% do resíduo seco (%); nd = não determinado

Fonte: Costa Neto et al. (2000)

As especificações dos maiores mercados mundiais, Europa e Estados Unidos, dificultam o comércio internacional de combustíveis com matérias-primas alternativas à soja e à canola. De maneira geral, as especificações européias apresentam grandes diferenças das especificações de matérias-primas alternativas, em função das características do biodiesel de canola. Tampouco admitem o biodiesel etílico, aceitável nas especificações do Brasil e dos Estados Unidos. Dessa maneira, as especificações do biodiesel se tornam uma questão de comércio internacional, que vai muito além da uniformização de processos de produção e produtos, e que depende muito mais das negociações entre atores muitas vezes intransigentes em função da defesa de suas indústrias domésticas e também dos seus produtores agrícolas. Esse assunto será retomado no capítulo 2, no item que trata das políticas internacionais de inserção do biodiesel.

1.5. Logística: Distribuição e Armazenamento

A infra-estrutura de distribuição e armazenamento do biodiesel é bastante semelhante à do petrodiesel, sendo esse um fator que facilita a difusão do produto. Contudo, algumas diferenças exigem que distribuidores e transportadores façam algumas adaptações em suas instalações e equipamentos.

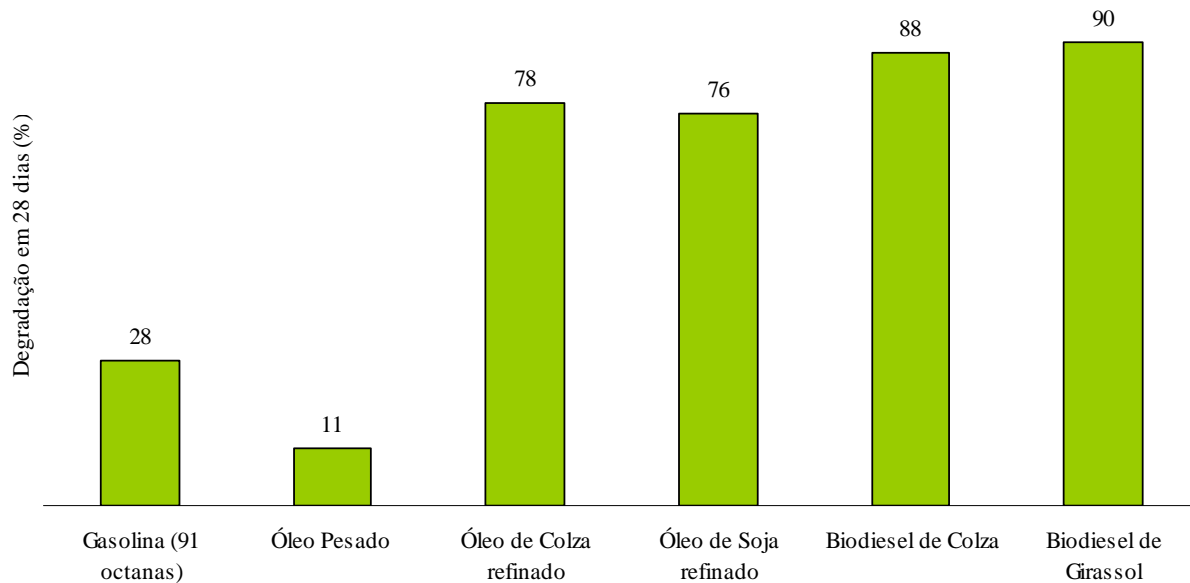
Os tanques de estocagem de biodiesel devem ser completamente isolados do oxigênio do ar, com a finalidade de evitar a oxidação do biodiesel. Além disso, devem ser de aço inoxidável, devido à corrosão causada pelos ácidos utilizados na lavagem do biodiesel (GALLINA et al., 2010).

O transporte do biodiesel é realizado em sua totalidade por caminhões tanque. O transporte por dutos usados para derivados de petróleo (polidutos) certamente reduziria custos de transporte, bem como os impactos negativos decorrentes do uso de caminhões. Contudo, no sistema de transporte por polidutos, os derivados transportados sempre contaminam uns aos outros, formando um volume de derivados misto (*transmix*) que é normalmente reprocessado (MCELROY, 2007). Contudo, os resíduos biodegradáveis do biodiesel inviabilizam seu reprocessamento, sendo esse o principal impeditivo para seu transporte em dutos utilizados por petrocombustíveis. Além disso, a ausência de técnicas que permitam detectar resíduos de biodiesel nos petrocombustíveis impede o transporte de biodiesel em dutos que transportam combustível de aviação, por questões de segurança. Não obstante, alguns testes foram realizados: em 2009 a empresa de energia *Kinder Morgan* iniciou o transporte de B2 nos EUA por um duto não usado para combustível de aviação (PIPELINE & GAS JOURNAL, 2009). A produtora e distribuidora de biodiesel *World Energy Alternatives* testou em 2006 o transporte de B5 por um duto usado para transporte de combustível de aviação, sem contudo iniciar a operação comercial (MCELROY, 2007). Assim, um custo ambiental adicional do biodiesel é seu transporte por caminhões-tanque, muito mais impactante do que o transporte dutoviário comumente utilizado na movimentação do petrodiesel.

Outro ponto importante relacionado à logística são as características de degradação do biodiesel, mais rápida do que a de derivados de petróleo (Gráfico 1.4), que implica na

necessidade de distribuição e venda mais rápida. Para resolver o problema, é comum aditivar o biodiesel com compostos antioxidantes naturais ou artificiais, que reduzem sua taxa de degradação, melhoram sua lubricidade e tornam sua combustão mais eficiente (Marvulle et al., 2004; Ribeiro et al., 2007).

Gráfico 1.4. Degradabilidade de óleos vegetais, biodiesel e produtos de petróleo (% em 28 dias)



Fonte: Demirbas (2007)

As dificuldades de transporte e armazenamento do biodiesel, combinadas às possibilidades de sua produção em pequena escala indicam as vantagens logísticas da produção descentralizada para consumo local, sendo um argumento favorável para políticas que estimulem a sua produção descentralizada.

1.6 Uso Final

Os dispositivos de uso final de biodiesel podem ser divididos entre o uso veicular, uso industrial e geração de energia termelétrica.

O biodiesel para **uso veicular** destina-se aos postos que vendem o produto no varejo e grandes consumidores com frotas cativas. O uso veicular é possível com o biodiesel puro, mas ainda existem incertezas relacionadas à sua viabilidade. O uso de misturas com

petrodiesel é a forma mais comum, pois não é perceptível pelos consumidores e dilui o custo adicional do biodiesel, que se torna quase imperceptível para o consumidor (CADENAS E CABEZUDO, 1998). Em frotas cativas, é comum o uso de proporções maiores, especialmente em regiões mais saturadas com poluição.

É interessante mencionar aqui as propriedades lubrificantes que o biodiesel apresenta para o uso em misturas com o petrodiesel com baixos teores de enxofre, podendo ser considerado um aditivo para esse combustível (Labeckas e Slavinskias, 2006; Parente, 2006). De fato, quando o petrodiesel com baixo teor de enxofre se tornou obrigatório nos EUA em 1993, as empresas *Stanadyne Diesel Systems* e *Bosch Diesel Fuel Injection Service* reclamaram aos distribuidores de combustíveis de problemas nas bombas de injeção dos motores devido à perda de lubricidade, o que exigiria o uso de aditivos de lubricidade (LABECKAS E SLAVINSKAS, 2006). Além disso, o biodiesel é um aditivo oxigenado que melhora a combustão do petrodiesel.

Usuários do biodiesel para **geração de energia termelétrica** incluem empresas de geração de eletricidade, instalações privadas que utilizam geradores como *back up* de energia (grandes consumidores industriais e comerciais) e áreas rurais particulares e não conectadas à rede de eletricidade. A geração de energia a biodiesel pode ser importante em áreas isoladas e dependentes de geradores a diesel, promovendo o acesso dessas populações aos benefícios da eletrificação.

Na verdade, o biodiesel possui muito mais um caráter complementar do que de substituto do petrodiesel, devido às incertezas da adequação de seu uso puro em motores diesel e às reduzidas possibilidades energéticas geradas pela atual oferta de matérias-primas agropecuárias. Essa afirmação é reforçada pelo fato de que a maior parte do biodiesel no mundo é consumida em misturas de 95% de petrodiesel e 5% de biodiesel (diesel B5), considerado um aditivo que melhora lubricidade e ignição e reduz as emissões do petrodiesel.

1.6. Biodiesel e Petrodiesel: Vantagens e Desvantagens

As diferenças físicas, químicas e na produção de matérias-primas do biodiesel e do petrodiesel determinam uma série de vantagens e desvantagens nos seguintes aspectos: **produção de matérias-primas e processamento, impactos ambientais, transporte/armazenamento, uso final e emissões de poluentes.**

As diferenças **da fase de produção de matérias-primas e processamento** do biodiesel incluem a possibilidade de produzir combustível em menores escalas de produção com matérias-primas produzidas localmente, o que permite a produção do combustível em regiões distantes das refinarias e importadoras de petrodiesel. Contudo, é necessário que os operadores das plantas sejam bem treinados no processo de produção e controle de qualidade do combustível. Além disso, a descentralização da produção traz problemas de fiscalização, relacionados tanto à adequação ambiental das unidades produtivas como à qualidade do biodiesel consumida localmente.

Os **impactos ambientais** das cadeias produtivas do biodiesel e do petrodiesel são de difícil comparação devido às diferentes escalas dessas atividades. A produção de petróleo para o petrodiesel é extremamente problemática devido à difícil degradação dessa matéria-prima, extremamente agressiva em casos de contaminação do meio ambiente. Por outro lado, as matérias-primas do biodiesel são totalmente biodegradáveis, o que é uma vantagem a ser considerada. O grande problema ambiental da produção do biodiesel é a etapa agrícola: na produção de biodiesel o **consumo de água** é três vezes superior ao da produção de petrodiesel, a maior parte na produção de oleaginosas (Sheehan et al., 1998; Service, 2009). Por outro lado, o **volume de resíduos sólidos** nocivos na produção de biodiesel (cerca de 70% na etapa agrícola) é 96% inferior ao volume gerado na produção de petrodiesel (SHEEHAN et al., 1998). A **geração de águas residuais** é cinco vezes menor (cerca de 2/3 na etapa de transesterificação) do que na produção de petrodiesel (78% na produção do petróleo). Os problemas específicos do processamento do biodiesel são o **uso de combustíveis fósseis e a toxicidade do metanol e dos catalisadores de transesterificação** (CHHETRI E ISLAM, 2008). Não pode ser comparado, contudo, ao impacto ambiental das refinarias de petróleo: por exemplo, a

Refinaria de Paulínia (Replan) é, sozinha, a maior poluidora da Região Metropolitana de Campinas (AZEVEDO, 2005). Todavia, é justo observar que não é possível precisar se esse alto impacto é um efeito da larga escala das operações das refinarias.²⁹ Também deve ser considerado que as refinarias produzem uma gama de produtos muito mais diversificada do que as usinas de biodiesel. Fica aqui como sugestão de estudo uma análise comparativa que leve em conta esses fatores para estimar os diferentes impactos dessas atividades.

A área de **transporte e armazenamento** é afetada pela rápida degradação do biodiesel (Cararretto et al., 2004; Demirbas, 2007; Ribeiro et al., 2007; Chetri e Islam, 2008), o que traz problemas na estocagem e transporte do produto. Por outro lado, a maior rapidez de degradação torna vazamentos de biodiesel menos nocivos ao ambiente do que vazamentos de petrodiesel. Além disso, o ponto de fulgor mais elevado torna o biodiesel mais seguro para transportar e armazenar (FRONDEL E PETERS, 2007). Contudo, a infraestrutura de dutos só permite o transporte de petrodiesel, o que favorece o petrodiesel em termos de custos de transporte.

Com relação ao **uso final**, o biodiesel pode comprometer sistemas de injeção e combustão em motores diesel, devidos à sua maior viscosidade (CARARRETTO et al., 2004). Além disso, a acidez do biodiesel pode causar a corrosão de componentes de borracha (elastômeros), como mangueiras, juntas e vedações, criando depósitos que entopem filtros e bombas de combustível, além de oxidar lubrificantes, prejudicar sistemas de catalisadores, aumentar o consumo e diminuir o torque do motor (Graboski e McCormick, 1998; Fontana, 2004; Ribeiro et al., 2007). A definição de especificações para o biodiesel visa minimizar esses problemas, tornando o biodiesel mais semelhante ao petrodiesel, combustível para o qual os motores diesel vêm sendo desenhados desde suas primeiras aplicações comerciais.

Outro ponto desfavorável ao biodiesel em termos de uso final é seu poder calorífico inferior ao do petrodiesel, que ocasiona aumento de cerca de 10% no consumo de combustível (Cararretto et al., 2004; Frondel e Peters, 2007; Demirbas, 2007). O baixo poder calorífico se deve à composição química do biodiesel, que apresenta cerca de 10%

²⁹ A Replan produz cerca de 1/4 de todo o petrodiesel consumido no Brasil (AZEVEDO, 2005).

de átomos de oxigênio. Já petrodiesel é formado exclusivamente por hidrocarbonetos (hidrogênio e carbono) pesados, o que lhe confere grande poder calorífico. Por outro lado, o oxigênio propicia a queima mais completa do combustível, implicando em menor volume de emissões do biodiesel. Por esse motivo, o biodiesel em misturas com o petrodiesel pode ser considerado um aditivo que melhora a combustão do petrodiesel (Körbitz, 1999; Carraretto et al., 2004). O efeito da mistura de biodiesel ao petrodiesel é similar ao obtido com a adição de etanol à gasolina, que substituiu os poluentes chumbo tetraetila e MTBE (metil tércio butil éter) como aditivos da gasolina.

As **emissões de poluentes** do biodiesel são significativamente inferiores do que as do petrodiesel, em termos de emissões totais de particulados, monóxido de carbono e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (SWANSON et al., 2007). Diversos estudos salientam a importância do uso do biodiesel em termos da qualidade do ar em ambientes especiais (NATIONAL BIODIESEL BOARD, 1995), destacando a adequação do biodiesel em usos específicos como embarcações, veículos de serviço em áreas de proteção ambiental e equipamentos para mineração em ambientes fechados.

Por outro lado, o biodiesel implica em um aumento nas emissões de compostos nitrogenados, responsáveis pela formação de ozônio na baixa atmosfera. O uso do B20 em motores de injeção direta aumenta de 2 a 4% essas emissões, cujo aumento pode chegar a 10% com o uso do B100 (SZYBIST et al., 2005). Entre as estratégias propostas para resolver o problema estão a modificação genética de oleaginosas (híbridas ou transgênicas) para produzir óleos cuja composição minimize o problema, a modificação de motores (retardamento do tempo de injeção, uso de filtros catalíticos) e a utilização de aditivos (Szybist et al., 2005; Schmidt, 2007).

Sheehan et al. (1998) estimam que apesar de uma redução de 35% nas emissões decorrentes do uso final, o biodiesel produz cerca de 37% mais THC (total de hidrocarbonetos) do que o petrodiesel durante toda a cadeia produtiva, devido a emissões geradas por agroquímicos, esmagamento da soja, uso final e produção de metanol. As etapas mais problemáticas da cadeia produtiva do biodiesel com relação às emissões de CO₂ são o uso final (65% das emissões), produção agrícola (13%), esmagamento (13%), transesterificação (7%) e transporte (2%) (CARRARETTO et al., 2004).

É importante apontar aqui alguns problemas dos testes de emissões, que tendem a variar muito em função de diferenças na qualidade do combustível testado, tipo de motor, tipo de aditivo, condições dos testes e erros experimentais (Graboski e McCormick, 1998; Swanson et al., 2007). Schmidt (2007) observa que as condições dos testes, em geral feitos com motores de laboratório, comprometem a extrapolação de seus resultados para situações reais. A revisão de estudos sobre emissões de biodiesel publicada por Pinto et al. (2005) indicou que os resultados são muitas vezes contraditórios, e que faltam estudos sobre emissões não controladas.

Estudos revisados por Swanson et al. (2007) indicam que na queima do biodiesel a fração orgânica solúvel das emissões de particulados (parte mais pesada das emissões) é superior. As emissões de hidrocarbonetos do biodiesel também apresentam composições diferentes de gases não regulados. Além disso, os diversos tipos de biodiesel podem ter efeitos tóxicos específicos: um estudo revisado pelos autores indicou que as emissões de biodiesel de canola podem ser quatro vezes mais danosas às células animais do que as emissões de petrodiesel. Para os autores, o conhecimento sobre a relação entre emissões de biodiesel e saúde humana poderia ser ampliado com a utilização dos métodos utilizados em estudos sobre o petrodiesel.

1.7. Evolução Histórica da Indústria de Biodiesel: do *Lock In* na Produção e Uso de Petrocombustíveis à Difusão Sustentada de Alternativas

A indústria de petróleo surgiu na segunda metade do século XIX, tendo como principal produto o querosene para iluminação, e se consolidou como principal fonte de combustíveis líquidos para veículos automotores entre a I e a II Guerra Mundial.

A tecnologia de fabricação do petroquerosene foi concebida a partir de técnicas usadas na metade do século XIX para a produção de óleo de carvão (BEATON, 1955): em 1859 existiam nos EUA cerca de 33 refinarias de óleo de carvão, produto cuja composição química e processos de produção guardavam poucas diferenças dos produtos e processos baseados em petróleo. Atribui-se a invenção do querosene a Abraham Gesner, cientista³⁰ e empresário estadunidense que foi o primeiro industrial a comercializar

³⁰ Em 1861, Dr. Gesner publicou o livro *"A Practical Treatise on Coal, Petroleum and Other Distilled Oils"*.

derivados de petróleo em larga escala. Nessa época o petroquerosene e os petrolubrificantes substituíram bioprodutos como o óleo de baleia e o óleo de pinheiro como matéria-prima de iluminantes e lubrificantes, na época enormes mercados mundiais.

É a partir da produção de querosene que a indústria de petróleo ganhou *momentum*, surgindo então as grandes corporações petroleiras. Examinando-se mais detalhadamente o desenvolvimento da indústria, verifica-se que o domínio do mercado de combustíveis líquidos pelas grandes petroleiras foi resultado de uma combinação de fatores **técnicos/econômicos** e **político-sociais**.

Entre os fatores **técnicos/econômicos** que explicam o crescimento da indústria petroleira estão o aumento da produção de petróleo, o desenvolvimento de tecnologias de processamento em larga escala e a difusão de veículos equipados com motores de combustão interna.

O aumento na produção de petróleo a partir do final do século XIX levou a uma expressiva redução de preços dessa matéria-prima. Desde as primeiras explorações comerciais na metade do século XIX nos EUA, país onde surgiram as primeiras corporações petroleiras³¹ (YERGIN, 1992), os volumes produzidos cresceram rapidamente. A produção da Pensilvânia, primeira região produtora nos EUA, passou de 450 mil barris em 1860 para 3 milhões em 1862 (FERRARI, 1975). Em parte esse crescimento foi viabilizado pelo progressivo domínio de técnicas de levantamento geológico que indicavam as regiões mais promissoras para exploração (DICKY, 1958).

Contudo, exploração e produção de petróleo não foram os principais objetos dos esforços de melhoria nos primeiros anos da indústria. Nessa época, o foco estava na melhoria das tecnologias de processamento, cujos notáveis saltos de produtividade foram abundantemente estudados (Enos, 1962; Achilladelis, 1975; Freeman, 1982; Quintella, 1993; Freeman e Louçã, 2001; Enos, 2002). O constante aprimoramento nessa área deve-se às estratégias adotadas: gestão profissional, integração vertical e constantes melhorias técnicas desenvolvidas por centros de P&D internos e externos.

³¹ Grandes petroleiras européias foram criadas no final do século XIX (Penrose, 1971; Ferrari, 1975; Yergin, 1992).

Outro fator técnico da maior relevância foi o desenvolvimento da infra-estrutura de transporte, abastecimento e comercialização. Os primeiros oleodutos dos EUA foram construídos por produtores independentes por volta de 1870, mas logo se tornariam monopólio das corporações (JONES, 2008).

A difusão do motor de combustão interna garantiu a sobrevivência da indústria petroleira face à substituição do querosene pela eletricidade como tecnologia de iluminação (Rasche, s.d.; Ferrari, 1975; Mom e Kirsch, 2001).³² Apesar de não ser o *dominant design* nos primórdios da indústria automotiva,³³ os petrocombustíveis logo se tornariam o padrão de combustíveis para os motores de combustão interna. Para Thompson (1954), a padronização técnica entre as companhias produtoras de automóveis foi um aspecto característico e fundamental para o desenvolvimento inicial da indústria automobilística dos EUA, e incluiu a padronização dos combustíveis utilizados.

Os fatores **político-sociais** que influenciaram o crescimento e domínio do mercado de combustíveis líquidos pela indústria petroleira incluem o apoio estatal à indústria, que desde seus primórdios defendia seus interesses organizando poderosos *lobbies*, com forte influência na definição de políticas. Já em 1860 foram criadas barreiras tarifárias à importação de querosene para os EUA. Outras medidas importantes foram o fornecimento de informações sobre países produtores pelo Departamento de Estado, leis facilitadoras de agregações de capital e o apoio técnico do *Bureau of Mines* desde 1914 (MERNITZ, 1990).

Outro fator decisivo para o desenvolvimento da indústria foi a excelência da infra-estrutura científica dos EUA e sua adequação ao desenvolvimento industrial. No caso da indústria petroleira, destaca-se a criação do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) em 1888 (NOBLE, 1979).

Todos esses fatores ocorreram em um contexto de rápidas e profundas transformações na maioria das empresas estadunidenses. Surgiam na época as primeiras corporações,

³² Thompson (1954) destaca a contribuição da padronização técnica entre as companhias produtoras de automóveis para o desenvolvimento inicial da indústria automobilística dos Estados Unidos, o que inclui os combustíveis utilizados.

³³ Em 1900 foram fabricados nos Estados Unidos 1.681 automóveis movidos a vapor, 1.575 elétricos e 936 a gasolina (MOWERY E ROSENBERG, 2005).

responsáveis por inovações gerenciais fortemente indutoras do *lock in* em tecnologias dominantes. Chandler (1959,1986) inclui a indústria petroleira entre as indústrias cujo crescimento baseou-se em novos paradigmas gerenciais e de organização³⁴ surgidos durante a II Revolução Industrial. Penrose (1968) vai além, e adiciona aos fatores de estratégia empresarial as manobras políticas³⁵ das “sete irmãs” que formaram os primeiros oligopólios petroleiros:

“Se a história do crescimento das grandes companhias de petróleo for contada em detalhes, será mostrado claramente que eficiência superior na produção e distribuição, em invenção e avanço tecnológico, não poderia ser considerada para a posição dominante dessas empresas. Seu desempenho em descobertas, produção e distribuição de óleo é sem dúvida impressionante, mas a eficiência a esse respeito não seria suficiente para assegurar esse domínio. A história do crescimento das grandes companhias tem muito mais a ver com poder financeiro, negociações políticas e comerciais, intrigas, acordos de cartel, alianças de mercado, acordos de manutenção de preços, guerras e tréguas de preços, fusões e combinações, ações para evitar taxas e o interesse político internacional de governos do que a economia de produção e distribuição.” (Penrose, 1968, p.182).

Assim, posteriormente à difusão do motor de combustão interna, que se tornaria seu principal mercado, a indústria de petróleo já era formada por grandes corporações com grande poder econômico, político e *expertise* técnica e gerencial. Devidamente preparada, a indústria petroleira consolidou seu domínio no mercado de motores automotivos, estendendo-o posteriormente ao mercado de motores diesel.

O **motor de ciclo diesel** é como ficou conhecido o motor por ignição a compressão, patenteado em 1892 por Rudolph Diesel. A versão comercial foi desenvolvida entre 1893 e 1897 na *Maschinenfabrik Augsburg*,³⁶ em associação com a *Krupp* (BRYANT, 1976). Em 1893 Diesel fechou um acordo com essas companhias para desenvolver seu motor recém patenteado, cuja maior vantagem seria a alta eficiência energética; teoricamente, o motor não dissiparia calor e poderia utilizar diversos tipos de combustíveis (sólidos, líquidos ou gasosos). Na prática, essas expectativas não se concretizaram. Os principais problemas

³⁴ Entre essas companhias destaca-se a *Standard Oil Company*, criada por John Rockefeller em 1862 e que em 1904 produziu 86,5% do querosene dos EUA. (Hidy, 1952; Pratt, 1980; Chandler Jr., 1986)

³⁵ Um levantamento de práticas de manipulação política em diversas indústrias controladas pelos *robber barons* nesse período está em Destler (1946)

³⁶ Em 1898, essa companhia se uniu à *Maschinenbaugesellschaft Nürnberg*, dando origem em 1908 à *Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg* (MAN). Diesel já havia celebrado um acordo anterior com essa empresa em 1881, para o desenvolvimento de uma máquina de fabricação de gelo (PAHL, 2008).

estavam relacionados ao combustível utilizado, sua injeção e sua ignição, utilizando-se inicialmente querosene injetado por ar comprimido, cuja ignição ocorria no contato com ar submetido a alta temperatura e pressão. Na época, Diesel não possuía nenhuma referência teórica na área de combustíveis e gerou conhecimento empírico em experiências de tentativa e erro com diferentes combustíveis e dispositivos de ignição. Os resultados com os testes de protótipos geraram significativo conhecimento teórico: ao descobrir que seu motor precisava ser resfriado, contrariando previsões de que não haveria perda de calor, Diesel escreveu um estudo de 150 páginas relacionando o resfriamento às leis da termodinâmica.

Em 1897 Diesel e seus associados (que detinham os direitos de comercialização na Alemanha) começaram a comercializar as licenças de fabricação do novo motor (BRYANT, 1976). Nessa época, Diesel abriu duas companhias: uma para gerenciar contratos de licenciamento para empresas de fora da Alemanha, e outra para fabricar motores. Problemas com os motores nesse período desaceleraram significativamente sua difusão e levaram a manufatura de Diesel à falência. Em 1899 os associados de Diesel começaram a desenvolver o motor sem a participação do inventor.

O primeiro motor diesel bem sucedido foi fabricado em 1902, mas somente em 1908 o grupo industrial alemão MAN substituiu a produção de motores a vapor por motores diesel, a maioria utilizada em plantas de geração de eletricidade, e que diferiam bastante do modelo patenteado por Diesel em 1890. Em 1908, cerca de uma dúzia de empresas em todo o mundo comercializavam o motor, oferecendo uma considerável diversidade de *designs*. As primeiras aplicações dos motores diesel foram predominantemente industriais, devido ao tamanho dos primeiros modelos. O uso no setor de transporte se iniciou em navios na década de 1920, sendo adaptados para grandes caminhões pela MAN em 1924, só sendo adaptadas para veículos de passageiros em 1936 pela Daimler-Benz (Johnston, 2006; Pahl, 2008).

Na época da invenção e desenvolvimento do motor, Diesel realizou diversos testes com óleos vegetais como combustíveis. É muito comentada na literatura sobre biodiesel a apresentação por Diesel, na feira de Paris de 1900, de um motor projetado para operar com óleo de amendoim. Knothe (2001) contesta a veracidade do episódio e coloca em

dúvida a fonte dessa informação, baseando-se em artigos de Diesel e alegando que não foi necessariamente Diesel quem executou a demonstração. Além disso, os documentos consultados indicam que o motor exposto foi projetado para uso de óleo mineral, e utilizou óleo de amendoim a pedido do Governo Francês, interessado em testar e validar o uso de combustíveis de oleaginosas produzidas em suas colônias Africanas. Diesel retomou o assunto em uma apresentação realizada na Inglaterra em 1912, descrevendo resultados de testes com o óleo de amendoim e relembrando o episódio de 1900:

This question has not been further developed in France owing to changes in the Ministry, but the author resumed the trials a few months ago. It has been proved that Diesel engines can be worked on earth-nut oil without any difficulty, and the author is in a position to publish, on this occasion for the first time, reliable figures obtained by tests [...] This oil is almost as effective as the natural mineral oils, and as it can also be used for lubricating oil, the whole work can be carried out with a single kind of oil produced directly on the spot. Thus this engine becomes a really independent engine for the tropics [...] similar successful experiments have also been made in St. Petersburg with castor oil; and animal oils, such as train-oil, have been used with excellent results. The fact that fat oils from vegetable sources can be used may seem insignificant today, but such oils may perhaps become in course of time of the same importance as some natural mineral oils and the tar products are now [...] In any case, they make it certain that motor-power can still be produced from the heat of the sun, which is always available for agricultural purposes, even when all our natural stores of solid and liquid fuels are exhausted. (Diesel (1912) *apud* Knothe (2001), p.1104)

Apesar da aparente inclinação de seu inventor pelo uso de combustíveis vegetais, a difusão dos motores a diesel coincidiu com a oferta crescente de petrodiesel, na época um subproduto de refinarias dedicadas à produção de gasolina (VAN GERPEN, 2005). Posteriormente, como ocorrido com o motor Otto, a evolução dos motores na busca de maior eficiência e menor custo ocorreu atrelada à evolução do petrodiesel (SUAREZ E MENEGETTI, 2007) e sua adaptação ao uso veicular ocorreu através da estreita colaboração entre produtores de motores e de petrodiesel, implicando na impossibilidade de uso de combustíveis alternativos (JOHNSTON, 2005). Apesar da posição dominante do petrodiesel, durante a trajetória de utilização do petrodiesel diversas alternativas que se desviam da trajetória dominante foram experimentadas. Contudo, até o presente momento, essas experiências não alteraram significativamente a posição do petrodiesel como *dominant design*.

A idéia de integrar a produção agrícola à produção de energia é bastante difundida desde o início do século XX, quando surgiu na Europa a *chemurgy*, movimento que incentivava o uso da química industrial na valorização de produtos agrícolas e na resolução de problemas econômicos e sociais (BEEMAN, 1994). Por volta de 1913, o aumento nos preços da gasolina já havia motivado a publicação artigos sobre alternativas, como “*Alcohol vs. Gasoline Engines*” (Power 37, January 7, 1913: 18-19) (MERNITZ, 1990). Um dos adeptos do movimento foi Henry Ford,³⁷ que realizou entre 1915 e 1917 experimentos de produção de etanol por destilação de grãos e lixo, além de testes em tratores no laboratório da Ford em *Dearborn*, em boa parte motivado pelo temor de escassez de gasolina durante a I Guerra Mundial (WIK, 1962). Os experimentos, amplamente divulgados, geraram uma onda de entusiasmo entre os agricultores estadunidenses, que foram frustrados com o fim da I Guerra.

De 1920 a 1924, a *Standard Oil Company* chegou a comercializar etanol nas proximidades de *Baltimore*, contudo problemas de armazenamento e uma alta no preço do milho finalizaram o projeto (EIKELAND, 2006).

Nos anos 1930, cientistas do *Edison Institute of Technology* em *Dearborn* começaram a pesquisar usos industriais da soja, visando auxiliar agricultores afetados pela crise de 1929. Entre 1932 e 1933 a Ford investiu US\$ 1.250.000 no cultivo de cerca de 300 variedades de grãos e no desenvolvimento de materiais para componentes de automóveis. A empresa chegou a construir uma planta com capacidade de produção de 38.000 litros diários de etanol nos EUA, não por acaso situada no *corn belt* estadunidense,³⁸ mas que encerrou operações na década de 40 (EIKELAND, 2006). Vale lembrar que na época a Ford adotava como política a verticalização da produção, incluindo de matérias-primas, o que estimulou experiência de produção vegetal como o

³⁷ Outro importante adepto da *chemurgy* nos Estados Unidos foi George Washington Carver, cientista do *Tuskegee Institute* que criou diversas inovações para o aproveitamento industrial de oleaginosas, colaborando com as pesquisas desenvolvidas por Ford, defensor do uso industrial da soja que usava roupas feitas com a fibra do produto e a promoveu reuniões cujo cardápio era composto integralmente por derivados da oleaginosa (MCMURRY, 1982).

³⁸ Na década de 30, cerca de 2.000 postos de serviço vendiam etanol no meio-oeste americano (EIKELAND, 2006).

projeto de produção de borracha vegetal na Amazônia brasileira (“Fordlândia”) no final da década de 1920.

Em 1935 foi criado nos EUA o *National Farm Chemurgic Council*, composto pelos setores agrícola, industrial e científico/tecnológico. O Conselho criou uma planta de produção de Argol, mistura de etanol e gasolina, e induziu o *United States Department of Agriculture* (USDA) a criar um laboratório de aplicações industriais da soja.

Na Europa do final dos anos 1930, diversos países europeus buscavam fórmulas eficazes para o aproveitamento energético de oleaginosas produzidas em suas colônias (JOHNSTON, 2005). O biodiesel de transesterificação foi patenteado na Bélgica em 1937 por G. Chavanne, na Universidade de Bruxelas (KNOTHE, 2001).³⁹ A patente descreve o uso de ésteres etílicos de óleo de palma e outros óleos, produzidos com catalisador ácido. Um relatório de 1942 descreve a produção de biodiesel de palma e testes realizados em ônibus.

Nos anos 40 o uso de óleos vegetais para fins energéticos foi objeto de diversos estudos na Alemanha, Bélgica, França, Itália, Inglaterra e Japão, em boa parte motivados pela II Guerra Mundial (Krammer, 1978; Knothe, 2001; Dunham, Bomtempo e Almeida, 2006). Durante a Guerra, a China produziu combustíveis diesel por craqueamento de óleo de *tung* e soja (ANJOS et al., 1981); em 1940, testou-se na França a produção de biodiesel de dendê e etanol; no Brasil, a exportação de óleos vegetais foi proibida durante a II Guerra, visando seu uso como combustível (SUAREZ E MENEGETTI, 2007).

O fim da II Guerra Mundial determinou o fim da maior parte das experiências, iniciando-se então os “anos dourados” da indústria do petróleo. As experiências de utilização energética de óleos vegetais só foram retomadas após os choques do petróleo dos anos 70, iniciadas na Áustria em 1973, EUA em 1979 e África do Sul⁴⁰ e Brasil no início dos anos 80 (Knothe, 2001; Parente, 2003; Johnston, 2005). Uma planta piloto de biodiesel foi inaugurada na Áustria em 1982 e a Diretiva do Conselho das Comunidades Europeias

³⁹ O processo de transesterificação já era conhecido desde 1846 (DEMIRBAS, 2003) quando o alemão *Rochieder* descobriu um processo de produção de glicerol a partir da alcoólise de óleo de mamona.

⁴⁰ Na África do Sul dos anos 80, a motivação principal foi o embargo comercial estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) contra a política do *Apartheid*, que acabou conduzindo ao desenvolvimento de processos de produção de diesel a partir do carvão mineral (Dunham et al., 2006).

536/85, de 1985, admitia os biocombustíveis como uma opção para reduzir a dependência de petróleo importado (KUTAS et al., 2007). Contudo, a diminuição nos preços do petróleo em meados dos anos 80 (contrachoque do petróleo) inviabilizou boa parte dessas experiências. Em 1987, o preço do barril do petróleo *Brent* caiu de US\$ 26 o barril para US\$ 18,25, mantendo-se abaixo de US\$ 20 até 1990 (DEPARTMENT OF ENERGY, 2010).

Na década de 1990, foram retomadas as iniciativas no sentido de aumentar a utilização do biodiesel, em boa parte devido às oscilações do preço do petróleo nessa época, decorrentes da Guerra do Golfo em 1991, aliados às incertezas sobre a oferta⁴¹ de petróleo e à disseminação da idéia de que os impactos ambientais de sua produção e uso são os principais causadores de mudanças climáticas globais.⁴² Também foram importantes os poderosos *lobbies* dos produtores de colza em países como Áustria e Alemanha no sentido de induzirem os governos nacionais a tomarem medidas que ampliassem os mercados agroenergéticos.

Na Áustria o biodiesel foi especificado em 1991 (norma ONC 1190/1991) pelo *Austrian Standardisation Institute*, e no mesmo ano uma cooperativa agrícola austríaca iniciou a produção comercial de biodiesel. Em 1996 plantas de larga escala foram inauguradas em *Rouen* (França) e *Leer* (Alemanha). No mesmo ano foi criado o *European Biodiesel Board* (KÖRBITZ, 1999). Em 1996 a Áustria implementou a isenção fiscal de 95% para o B100 e de 100% para o B5. Em 1997 a Itália aprovou a isenção fiscal de um limite de 125.000 t de biodiesel para transporte ou aquecimento.

⁴¹ Ainda que a finitude das reservas de petróleo seja consensual, a duração dessas reservas gera controvérsia entre os especialistas. Espera-se que a maturação de investimentos em reservas de petróleo não convencionais (como águas ultra-profundas e poços maduros), cuja viabilidade depende essencialmente dos preços da energia, poderão aliviar as pressões sobre a oferta (Hamelinck e Faaij, 2006; Yergin, 2006).

⁴² O grau de influência dos petrocombustíveis sobre o clima do planeta Terra é um tema bastante controverso no debate científico. Dois lados se opõem sobre a questão: cientistas alinhados com o pensamento do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), partidários da tese que relaciona a queima de carbono a mudanças climáticas, e “cientistas céticos,” que acreditam que fatores climáticos naturais são responsáveis pelas mudanças (VEIGA, 2008). O debate suscita controvérsias também nas ciências econômicas e políticas, em temas como a estimativa de custos do problema, as ações (ou não-ações) a serem tomadas e as relações internacionais entre países com diferentes níveis de consumo energético (VEIGA E VALE, 2007).

O que diferencia as iniciativas da década de 90 das ocorridas nos anos 80 é a significância que adquirem argumentos cientificamente embasados que consideram o consumo de combustíveis fósseis o maior causador de danos ambientais localizados e globais, induzindo à implementação de políticas nacionais e internacionais.

O “fator ambiental” foi introduzido de fato na agenda da política energética de diversos países com a publicação dos primeiros relatórios do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), comitê formado por cientistas de diversos países e áreas de atuação, criado no início da década de 1990 pela ONU (Organização das Nações Unidas) através do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (TEIXEIRA et al., 2010). Um dos primeiros relatórios do IPCC já recomendava modificações no setor energético como uma estratégia para a redução do aquecimento global:

In addition, the energy sector may be affected by response strategies against global warming, such as a policy on emission stabilization. This may be among the most significant energy sector impacts in many developed countries, enhancing opportunities for technologies that produce low quantities of greenhouse gases (Intergovernmental Panel on Climate Change, 1992, p.103)

A partir daí o IPCC publicou diversos estudos que entre outras conclusões estabeleceram que a principal causa da elevação da temperatura do Planeta seria o aumento das concentrações de gases resultantes da queima de combustíveis fósseis. Diversos encontros científicos foram realizados com o objetivo de discutir medidas para contornar o problema, sendo o mais importante a Conferência das Partes nº 3, realizada em 1997, que resultou no estabelecimento do Protocolo de Kyoto. O Protocolo estabelecia medidas para a redução do consumo de combustíveis fósseis nas nações responsáveis por 55% das emissões mundiais de CO₂ (TEIXEIRA et al., 2010). Ainda que o protocolo só tenha entrado em vigor em 2005, com a adesão da Rússia, teve como efeito imediato o fortalecimento das políticas de redução de emissões em diversos países signatários, incluindo medidas visando a inserção dos biocombustíveis nas matrizes energéticas nacionais. Esse movimento se intensificou no início dos anos 2000, conforme será exposto no capítulo 2, na seção que trata das políticas de inserção do biodiesel na União Européia.

Outro fator que reforça a viabilidade das iniciativas atuais de inserção dos biocombustíveis é que, aparentemente, os preços de petróleo estão em um novo e mais elevado patamar (SOUZA, 2006). De fato, a partir dos anos 2000 o preço do barril do *Brent* nunca mais esteve abaixo de US\$ 20; por conta de altas que elevaram o preço do barril a US\$ 98,42 em 2008, a média de preços do *Brent* nos anos 2000 foi de US\$ 41,98 (DEPARTMENT OF ENERGY, 2010).

Dessa maneira verifica-se que as iniciativas de inserção do biodiesel tomadas no final dos anos 90 vêm sendo mantidas e reforçadas no ano 2000. Tudo indica que essas intervenções serão mais duradouras do que as experiências anteriores (Johnston, 2006; Rajagopal e Zilberman, 2007), uma vez que somam-se aos mecanismos de indução de épocas anteriores (elevação no patamar de preços do petróleo) a vinculação do uso de derivados de petróleo a problemas ambientais localizados e globais, que estimulam a criação de políticas nacionais de indução à diversificação energética visando a utilização de tecnologias menos poluidoras.

1.8. Conclusões do Capítulo

A descrição técnica e histórica da indústria de biodiesel realizada nesse primeiro capítulo permite chegar a algumas conclusões que serão fundamentais para a análise da política brasileira de difusão do biodiesel, apresentada nos capítulos seguintes da Tese.

Em primeiro lugar, a produção de matérias-primas na atividade agropecuária é a principal diferença técnica entre o biodiesel e o petrodiesel. A substituição de matérias-primas minerais pelas agrícolas proporcionada pela produção e consumo do biodiesel é o que sustenta muitos dos argumentos favoráveis às políticas públicas de promoção do biodiesel, incluindo características positivas como a renovabilidade (“o petróleo que se planta”), a descentralização da matriz energética (“um poço de petróleo em cada propriedade”), ganhos ambientais decorrentes do ciclo fechado de CO₂ estabelecido na produção e consumo (“o combustível verde”) e geração de empregos agrícolas (“o combustível social”). Por outro lado, a produção agropecuária é responsável por muitos dos argumentos desfavoráveis a essas políticas: problemas ambientais e sociais típicos da agropecuária em larga escala (“monoculturas agroenergéticas”), competição com a

produção de alimentos e elevação dos preços das *commodities* agrícolas (“alimentos *versus* energia”).

Analisando-se pormenorizadamente as matérias-primas mais utilizadas para a produção de biodiesel percebe-se que uma série de fatores incorre para suas vantagens e desvantagens. Esses fatores incluem o tamanho e organização dos mercados de cada matéria-prima, os co-produtos gerados, as possibilidades de plantio consorciado e/ou em sistemas de rotação de culturas, o domínio das tecnologias de cultivo, a aptidão a diferentes condições de clima e solo, a produtividade em óleo ou gordura e as características físico-químicas próprias de cada óleo e gordura e suas implicações no processamento e especificações do biodiesel (Quadro 1.9.). Além disso, as características sociais e econômicas particulares dos diferentes produtores de matérias-primas cria um quebra-cabeças que desafia os gestores do Programa brasileiro e exige a análise das múltiplas variáveis envolvidas na definição da viabilidade de políticas públicas de estímulo à produção de matérias-primas específicas. Essa constatação evidencia o simplismo de propostas de política baseadas em critérios únicos como o teor de óleo das matérias-primas ou a intensidade de mão-de-obra nas lavouras.

Quadro 1.9. Características das matérias-primas para a produção de biodiesel

Matéria-Prima	Características agronômicas	Produtividade em óleo (kg/ha)	Propriedades do biodiesel
Soja	Temporária, ciclo curto, óleo é um sub-produto, mercado organizado	560	nd
Palma	Permanente, ciclo longo, óleo é o produto principal, mercado organizado	4.000	Viscoso, resistente à oxidação, alto ponto de congelamento
Mamona	Temporária, ciclo curto, óleo é o produto principal, mercado pequeno	1.000	Extremamente viscoso, solúvel em álcool
Algodão	Temporária, ciclo curto, óleo é um sub-produto, mercado organizado	361	nd
Girassol	Temporária, ciclo curto, óleo é o produto principal, mercado organizado	774	nd
Canola	Temporária, ciclo curto, óleo é o produto principal, mercado organizado	880	Adequado às especificações européias
Pinhão-Manso	Permanente, ciclo longo, óleo é o produto principal, muito pouco conhecida	3.000 a 4.000	nd
Gorduras animais	Subproduto da pecuária, mercado existente mas pequeno	75 kg/carcaça	Viscoso, resistente à oxidação, alto ponto de congelamento
Óleos residuais	Resíduo de outras indústrias, pequeno mercado, dificuldades logísticas	n.d.	Ácido e viscoso
Microalgas	Experimental	58.900 a 136.900 litros/ha (estimativas)	n.d.

Fonte: Elaboração própria

nd: informação não disponível

A descrição do processos de produção de biodiesel mostra claramente que existe um *dominant design* (SUÁREZ E UTTERBACK, 1995) estabelecido para a produção do biodiesel: a transesterificação utilizando metanol. Outras rotas de processo, especialmente a rota etílica e o craqueamento ocupam espaços ou nichos, sendo em geral restritas a pequenas e médias usinas.

Uma importante implicação da disseminação dos processos de transesterificação em escala suficiente para abastecer parcialmente o mercado de petrodiesel é o aumento substancial na demanda de álcool (metanol ou etanol anidro) consumido no processo e, por outro lado, a imensa quantidade de glicerina bruta gerada como sub-produto. O

impacto sobre esses mercados deve ser objeto de atenção das políticas públicas de difusão do produto, especialmente no caso do Brasil, país exportador de etanol e importador de metanol. No capítulo 3 será mostrado que o Brasil, mesmo com oferta abundante de etanol e sendo importador de metanol, adota predominantemente a rota metílica, usada por praticamente todas as grandes usinas brasileiras. Com relação à glicerina, é importante que exista algum controle sobre a destinação do excedente que será colocado no mercado, garantindo que esse excedente não se transforme em um problema ambiental.

A área de caracterização e controle de qualidade se revelou fundamental para que a inserção do biodiesel nos sistemas energéticos ocorra sem causar prejuízos aos consumidores e ao meio ambiente. Também indicou que as especificações do biodiesel podem limitar as possibilidades de exportação do produto, uma vez que os países adotam especificações em geral relacionadas às matérias-primas mais usadas na produção local. Nesse sentido, a especificação do biodiesel torna-se um assunto de comércio internacional.

A adequação da logística de transporte e distribuição do produto é um dos fatores que facilita sua adoção como alternativa ao Petrodiesel. Não obstante, essa área apresenta obstáculos como a rápida degradação do biodiesel e os custos superiores de armazenamento e de transporte, exclusivamente realizado por veículos-tanque. Essa modalidade de transporte é extremamente impactante, e seu incremento com a produção do biodiesel sugere a desejabilidade da produção descentralizada e do consumo local.

As aplicações do biodiesel em termos de uso final são principalmente o uso veicular e a geração de energia em geradores a diesel adaptados. O uso de geração com o biodiesel é especialmente interessante em localidades isoladas e como *back up* para grandes consumidores industriais e comerciais. As vantagens e desvantagens do biodiesel para o uso veicular (Quadro 1.10) são fatores que explicam os aspectos favoráveis e desfavoráveis à entrada do produto no mercado. As vantagens técnicas do biodiesel são aqui entendidas como saliências reversas do sistema tecnológico do biodiesel (HUGHES, 1989). Por outro lado, as vantagens ambientais e sociais decorrentes do uso do novo

combustível lhe dão *momentum* para estabelecer-se no sistema dominado pelo petrodiesel.

Quadro 1.10. Biodiesel e Petrodiesel, características

Etapa da cadeia produtiva	Biodiesel	Petrodiesel
Produção de matérias-primas	Possibilidade de produção descentralizada; renovabilidade.	Produção centralizada; não-renovabilidade
Processamento	Alto consumo de água; menor eficiência energética; menor escala de produção.	Menor consumo de água; maior eficiência energética; maior escala de produção.
Transporte e armazenamento	Maior segurança; depreciação mais rápida; maiores custos (veículos-tanque).	Menor segurança; menor depreciação; menores custos (dutos).
Uso final	Menor emissão de poluentes (exceto NOx); maior viscosidade e acidez; menor poder calorífico; maior octanagem (queima mais completa); desconhecimento sobre os efeitos sobre a saúde humana pouco conhecidos.	Maior emissão de poluentes; menor viscosidade e acidez; maior poder calorífico; menor octanagem (queima menos completa); efeitos das emissões sobre a saúde humana bem estudados.

Fonte: Elaboração própria a partir da bibliografia consultada

Entendendo-se o sistema tecnológico formado em torno do biodiesel como um sistema que compete com o sistema do petrodiesel, as vantagens do segundo ficam evidentes devido ao *lock in* tecnológico criado pelas estruturas de produção e consumo de petrocombustíveis. Além desses problemas de ordem técnica, as redes técnico-econômicas formadas em torno da produção e consumo de petrocombustíveis apresentam maior convergência e irreversibilidade do que as redes formadas em torno das alternativas, cuja formação foi em geral motivada pelo surgimento de fatores emergenciais que exigiam a diversificação de matérias-primas para os biocombustíveis, especialmente devido à ocorrência de guerras e outros eventos extraordinários. Contudo, as características de irreversibilidade e cumulatividade das trajetórias tecnológicas aparecem claramente nas barreiras que essa trajetória coloca à inserção de alternativas.

A história da indústria do biodiesel mostra que essa indústria é uma trajetória tecnológica alternativa à trajetória baseada em petróleo, tendo ocorrido em diversos momentos esforços coordenados visando a sua introdução em sistemas energéticos dominados pelas matérias-primas minerais. O sistema energético baseado no petróleo apresenta grande capacidade para superar saliências reversas (HUGHES, 1989), sejam estas

problemas técnicos, econômicos ou políticos, evidenciando-se um fenômeno de *lock in* tecnológico (David, 1985; Arthur, 1989) no uso de petróleo como matéria-prima (UNRUH E CARRILLO-HERMOSILLA, 2006). O *lock in* ampara-se em estruturas de produção e consumo consolidadas através da acumulação de tecnologias incorporadas (bens de capital) e desincorporadas (conhecimento de produtores e usuários), bem como da aquisição de poder político. A modificação dessas estruturas é a grande barreira que sempre esteve colocada para a adoção do biodiesel: fatores como a incompatibilidade de dispositivos de uso final, resistência de produtores de veículos e pouca influência sobre a política energética são alguns dos entraves colocados à difusão do biodiesel.

Abordar as indústrias de petróleo e biodiesel como redes técnico-econômicas (CALLON, 1992) formadas por atores heterogêneos é uma forma de elucidar as causas do *lock in* no petrodiesel, de maneira semelhante à abordagem de sistemas tecnológicos de Hughes (1989). As redes que objetivam difundir a produção e uso de petrocombustíveis são evidentemente mais convergentes e menos reversíveis do que as redes formadas em torno do biodiesel. Diferenças de convergência revelam vantagens da indústria do petróleo, como maior conhecimento técnico, regras formais consolidadas, estrutura industrial bem definida, adaptação dos dispositivos de uso final, entre outros fatores que fazem com que o comportamento dos atores envolvidos na rede formada em torno do petróleo tenha um comportamento mais previsível.

Dentre as alternativas consideradas para o transporte, como os veículos elétricos, as políticas de difusão de biocombustíveis têm a seu favor a possibilidade de mudança sem alterações radicais nas tecnologias de transporte e de uso final, e sem implicar em mudanças nos hábitos dos consumidores que seriam exigidas por políticas radicais de eficiência energética. Além disso, o biodiesel tem a vantagem da possibilidade de produção a partir de qualquer oleaginosa regional, além do apoio político em geral recebido por medidas de apoio ao setor agrícola, setor com grande habilidade de defesa de seus interesses. A esses fatores soma-se a institucionalização das ações motivadas por razões ambientais que limitam a produção e o consumo de combustíveis fósseis, criando um contexto favorável ao lançamento de políticas de inserção do biodiesel, que serão discutidas detalhe no capítulo 2.

Este capítulo com a descrição de aspectos técnicos e históricos, ainda que esclareça diversos pontos relacionados às políticas de difusão do biodiesel, não permite ainda uma análise crítica do PNPB, concebido para difundir este combustível sob condições naturais, sociais, econômicas e tecnológicas específicas. A definição dessa política e do formato da indústria brasileira de biodiesel ocorreu através de negociações internas em uma rede de política que congrega todos os atores participantes, que pressionam o rumo do programa em função de seus interesses muitas vezes assimétricos e não aderentes às melhores práticas prescritas pelo conhecimento técnico. Tal conflito é o tema do capítulo seguinte, que analisa a lógica da definição de políticas públicas de energia, focando a dimensão política das decisões que criaram as principais diretrizes do PNPB.

CAPÍTULO 2: POLÍTICAS PÚBLICAS DE INTERVENÇÃO EM SISTEMAS ENERGÉTICOS: ANÁLISE *TOP-DOWN* DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB)

Intervenções por meio de políticas públicas são essenciais em sistemas industriais de infra-estrutura operados por agentes privados tais como são os sistemas energéticos. A intervenção governamental nesses sistemas visa atender às demandas da sociedade, estimulando o uso eficiente de fontes de energia sustentáveis, gerando empregos, incentivando o crescimento de indústrias nacionais e diversificando as fontes de energia disponíveis (GOLDEMBERG E MOREIRA, 2005).

De acordo com Alveal (2003) nos anos 90 ocorreu no Brasil uma redefinição institucional das indústrias de infra-estrutura, determinada por transformações liberalizantes no Estado brasileiro, cujo papel de Estado empreendedor foi substituído pelo papel de Estado regulador. Na área de energia isso significou a descentralização do poder político e econômico, antes concentrado em monopólios tutelados pelo Estado e centralizados pelo Governo Federal, principalmente na Petrobras e na Eletrobras. O poder de decisão distribuído entre agências de regulação, órgãos da Federação e agentes privados permitiu que um conjunto de novos atores influenciasse a definição de políticas públicas de energia.

“Dessa maneira, são encetados processos sócio-políticos que fertilizam as pressões de mudanças geradas pelos grupos e interesses emergentes e reprimidos, que se mobilizam à procura de uma redistribuição de recursos econômicos e de poder.” (Alveal, 2003, p.5).

A indústria de biodiesel brasileira foi criada dentro dessa nova institucionalidade, caracterizando-se pela diversidade de atores participantes e pela presença do Estado como instituição reguladora de seu funcionamento e indutora de investimentos privados. A vinculação da indústria de biodiesel com o setor agrícola acentua a diversidade dos atores participantes e torna mais complexa a definição de políticas, cuja implementação demanda a coordenação de diversas instituições ligadas a diferentes setores.

Esse capítulo descreverá e analisará o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), aqui entendido como um programa⁴³ de intervenção governamental nas áreas energética, social e ambiental, cujo objetivo explícito⁴⁴ é viabilizar a inserção do biodiesel no sistema energético brasileiro de maneira socialmente incluyente e ambientalmente amigável, induzindo atores públicos e privados a realizarem ações alinhadas a esses objetivos. Para isso, os atores centrais do Programa formulam, implementam e avaliam políticas cujo formato final é resultado dos contextos de implementação e da negociação entre os diversos atores participantes, sendo por isso continuamente reelaboradas.

É esse movimento que caracteriza a dinamicidade do processo de construção das políticas públicas, em que se amplia a própria concepção de formulação, implantação e avaliação, não mais como momentos estáticos e independentes, mas como partes de um processo contínuo de construção e reconstrução.” (Sampaio e Araújo Jr., 2006, p.341)

A referência metodológica de análise considerará a política pública como um processo constituído de sub-processos, que se materializa em estágios que vão de sua concepção à sua sucessão ou encerramento, estágios que, longe de serem lineares, interagem entre si (HOGWOOD E GUNN, 1984). Os autores definem política pública como uma série de decisões relacionadas, geradas por instituições do governo e influenciadas pelo contexto e atores relacionados ao objeto da política, que possui objetivos claramente identificáveis mas que se transformam ao longo do tempo, e cujo estudo requer a compreensão da interação entre os atores relevantes.

A análise apresentada neste capítulo focará os estágios de formação da agenda, formulação e implementação da política pública do PNPB, analisando-os cronologicamente e buscando informações sobre a participação dos atores envolvidos.

A abordagem de análise das etapas de formação da agenda, formulação e implementação do PNPB apresentadas nesse capítulo pode ser classificada como *top-down* (Ham e Hill, 1993; Matland, 1995; Souza, 2003), uma vez que a descrição aqui realizada utilizou como

⁴³ Um programa é uma esfera de atividade do governo definida e relativamente específica, envolvendo um conjunto particular de legislação, organização e recursos (HOGWOOD E GUNN, 1984).

⁴⁴ Frequentemente os objetivos explícitos das políticas públicas não são mais que declarações retóricas. As reais intenções nem sempre aparecem no conteúdo divulgado (HOGWOOD E GUNN, 1984).

principal fonte de informação documentos de referência e a legislação elaborados pelos atores centrais do Programa. A análise da etapa de formulação e implementação mostrará a influência predominante, ainda que não absoluta, dos atores centrais (Presidência da República e alguns Ministérios), frente aos atores responsáveis pela operacionalização do Programa (*service-deliverers*), bem como aqueles afetados pelo PNPB (público-alvo). A análise será aprofundada no capítulo 3 através da adoção de um enfoque que pode ser classificado como *bottom-up*, que consistirá na identificação, caracterização e análise das ações dos atores periféricos responsáveis pela execução das ações específicas do Programa.

A **primeira parte** do capítulo revisa trabalhos que analisam políticas públicas de inserção de biocombustíveis na matriz energética, descrevendo a lógica que justifica as intervenções e os instrumentos de política utilizados, contendo a descrição de alguns dos instrumentos mais comuns dessas políticas. Critica-se a concepção neoclássica que sustenta a maioria dessas políticas, de acordo com as quais o Estado e seus atores centrais de implementação e execução de políticas atuam como um corretor onisciente e imparcial de falhas de mercado. Também é mostrado que essas políticas de transformação de sistemas energéticos podem ser consideradas como políticas de construção de sistemas setoriais de inovação, apoiadas em expectativas de desenvolvimento tecnológico e aprendizado cuja concretização depende da interação entre os diversos componentes desses sistemas.

A **segunda parte** do capítulo descreve algumas das políticas públicas de inserção do biodiesel implementadas nos cinco maiores produtores mundiais do biodiesel: Alemanha, Argentina, França, Estados Unidos e Itália. Essa sessão mostra como os instrumentos analisados na sessão anterior vêm sendo aplicados em contextos específicos. A descrição dessas políticas mostra os motores globais da recente onda de implementação de políticas públicas de inserção do biodiesel. Indica também alguns dos fatores internos a esses países que exercem influência na concepção e implementação dessas políticas. Esse item do capítulo se insere na análise da concepção do Programa, uma vez que os documentos referenciais do PNPB se referem com frequência ao contexto internacional favorável a uma arrancada brasileira como potência bioenergética. Além

disso, a caracterização das políticas internas desses países permitiu avaliar preliminarmente as barreiras colocadas à exportação do biodiesel brasileiro à União Européia (UE), cujo potencial é considerado um fator que reforça a viabilidade econômica do PNPB.

A **terceira parte** trata das experiências brasileiras com projetos na área de biodiesel anteriormente ao PNPB, desenvolvidas na década de 80, mas que nunca alcançaram a escala de produção e consumo ocasionada pelo Programa atual. Busca-se mostrar as condições que motivaram a criação dessas iniciativas bem como as causas do seu abandono.

A **quarta parte** do capítulo trata do contexto nacional relacionado à produção e consumo de petrodiesel. Um dos argumentos mais utilizado pelos defensores do Programa são os ganhos na balança comercial decorrentes da substituição de parte do petrodiesel importado pelo biodiesel. A seção buscará relativizar esses benefícios, baseando-se em dois argumentos: em primeiro lugar, a tendência ao incremento na produção nacional de petrodiesel, em função de investimentos no parque de refino nacional. Em segundo lugar, os aumentos das importações de metanol implicados na produção nacional de biodiesel, realizada predominantemente em usinas de rota metílica.

A **quinta parte** do capítulo descreve a concepção e implementação do PNPB a partir dos seus principais documentos de referência e atos legais, que além de legitimar e regulamentar o Programa disciplinaram a participação dos atores envolvidos. Essa análise *top-down* permitirá compreender as principais motivações dos atores centrais, descreverá os instrumentos de política utilizados e os atores potencialmente envolvidos e impactados pelo Programa. Nessa etapa buscam-se evidências da influência de alguns desses atores na implementação do Programa, mostrando como o conflito de interesses de atores com diferente influência sobre os mediadores da política foi determinante na formatação final do PNPB. A questão da influência relativa dos diversos atores participantes será preliminarmente abordada nesse capítulo e intrduzirá essa discussão, que será retomada e explorada em maior profundidade no capítulo 3.

A **sexta parte** do capítulo será composta das principais conclusões que, espera-se, sejam as contribuições do presente capítulo. Em primeiro lugar, critica-se a noção do Estado

como corretor onisciente de falhas de mercado e construtor infalível de sistemas de inovação, noção subjacente às diversas políticas de inserção de biocombustíveis analisadas nesse capítulo e, especialmente, à política brasileira. Em seguida, a crítica é embasada com base na análise da concepção e implementação da PNPB, a partir da perspectiva *top-down* que orientou sua implementação mas que, todavia, não impediu a modificação de seus principais mecanismos. A descrição dessas modificações e dos atores envolvidos introduz questionamentos sobre as características e ações dos atores públicos e privados participantes do Programa, bem como sobre a influência desses atores nos resultados do PNPB. Esses questionamentos são respondidos no capítulo seguinte, que analisa os principais atores participantes do PNPB a partir da perspectiva *bottom-up*.

2.1. Políticas Públicas de Inserção de Biocombustíveis: uma Revisão Crítica da sua Lógica, Instrumentos mais Utilizados e Benefícios Relativos

Desde o início dos anos 90 diversos países vêm retomando políticas semelhantes às adotadas na época do Primeiro Choque do Petróleo, voltadas à diversificação⁴⁵ de fontes de energia, visando reduzir emissões de poluentes, desenvolver fontes domésticas que garantam a autonomia energética nacional e a dinamizar seus setores agroindustriais.

Na maior parte dos casos a diversificação visa diminuir a participação dos combustíveis fósseis (principalmente carvão e petróleo) no consumo total de insumos energéticos, “descarbonizando” a matriz energética (GRÜBLER E NAKICENOVIK, 1996). Entre as opções disponíveis, a produção e consumo de biocombustíveis é objeto de diversas políticas devido a seu apelo social, viabilidade política, aspectos ambientais positivos, possibilidade de produção descentralizada e similaridade aos petrocombustíveis:

What is attractive about biofuels to many actors is that low-level blends, such as E5 and B5, are able to utilize the existing distribution systems of the oil industry. Furthermore, many types of conventional vehicles are compatible with low-level blends. So the transition to low-level blending of biofuels with petrol and diesel is almost unrecognised by vehicle users. The dominant technological system in which oil companies and automobile manufacturers operate is therefore able to

⁴⁵ Além da diversificação das fontes, um grupo de políticas bastante importante visa a racionalização no uso de energia, considerada por Nogueira (2007) uma “fonte energética oculta”.

adapt to the introduction of biofuels with few difficulties (Bomb et al., 2007, p.2.263).

Apesar de mais viáveis do que mudanças radicais na infra-estrutura energética, a substituição dos petrocombustíveis por biocombustíveis depende de medidas de suporte do governo, devido à diferença de preços que favorece os combustíveis de petróleo. Justificadas pela defesa do interesse público, as intervenções baseiam-se na concepção neoclássica de que o Estado atua como maximizador do bem estar social através da correção de falhas de mercado, gerando capacitações e diminuindo incertezas. Esse papel inclui tomar medidas para viabilizar a inserção sustentada da produção e consumo de biocombustíveis em sistemas energéticos dominados por combustíveis fósseis (RAJAGOPAL E ZILBERMAN, 2007).

Duas seriam as principais falhas de mercado corrigidas por essas políticas. Em primeiro lugar, os custos sociais e ambientais decorrentes da produção e uso de combustíveis fósseis, socializados e não internalizados em seus preços. Em segundo lugar, o monopólio detido por esses combustíveis nos mercados de energia, que impedem a inserção de alternativas de menor custo social e ambiental.

O benefício social gerado pelas políticas justificaria, portanto, gastos do governo em subsídios às novas indústrias e mesmo aumentos nos preços para os consumidores, que seriam a materialização monetária de externalidades sociais e ambientais não consideradas nos custos da energia fornecida pelos sistemas energéticos vigentes. Mais ainda, as políticas de inserção dos biocombustíveis consideram que os custos adicionais das novas tecnologias tenderiam a diminuir como efeito do aprendizado na produção e uso das novas tecnologias, sendo necessário um estímulo inicial do Governo para seu desenvolvimento, tanto pelo lado da oferta (*technology push*), promovendo o aprendizado na produção e uso das novas tecnologias via estímulo à P&D, como pelo lado da demanda (*demand pull*) garantindo a inserção das novas tecnologias no mercado, essencial para o aprendizado, através de intervenções nos mercados de energia (NEMET, 2008).

Assim, o subsídio inicial às indústrias de biodiesel daria condições para que essa indústria se beneficiasse de retornos crescentes de adoção (ARTHUR, 1989) gerados por ganhos

de aprendizado em toda a cadeia produtiva decorrentes da exposição ao mercado (produção, consumo e atividades correlatas como regulação). Dessa maneira, a indústria de biodiesel poderia adquirir características de preço e funcionalidade que garantiriam sua adoção sem subsídios, eliminando obstáculos e conferindo *momentum* a um sistema tecnológico (HUGHES, 1989) cujo construtor central seria o Estado.

A transformação positiva dos mercados de energia induzida pelo Estado através de políticas de *demand pull* e *technology push*, gerando ciclos virtuosos de aprendizado, ocorreria através da indução à formação de sistemas setoriais de inovação (MALERBA, 2002) em torno de novas tecnologias de biocombustíveis. Esses sistemas setoriais incluem diversos componentes com funções específicas (Hekkert et al., 2007; Bergek et al., 2008). As intervenções através de políticas públicas⁴⁶ atuariam induzindo os atores a executarem as diversas funções necessárias à criação e sustentação dos sistemas de inovação dos biocombustíveis: desenvolvimento e difusão do conhecimento; capacidade de influenciar a direção das buscas de novas tecnologias; promoção de empreendimentos experimentais; formação de mercados; mobilização de recursos humanos e financeiros; legitimação da nova tecnologia; geração de externalidades positivas (Bergek et al., 2008).

Dessa maneira, considera-se que as políticas públicas são instrumentos efetivos na modificação do ambiente de seleção (NELSON E WINTER, 1977) de tecnologias de combustíveis para motores diesel, criando condições favoráveis à inserção da trajetória tecnológica do biodiesel. Essas condições incluem a modificação de fatores econômicos, institucionais e sociais que favorecem o *lock in* no petrodiesel.

Sem a pretensão de esgotar o assunto, três objeções podem ser feitas à concepção do Estado como corretor de falhas dos mercados de energia através da construção de sistemas de inovação. Em primeiro lugar, a concepção de que o Estado ou qualquer outra entidade seja capaz de corrigir tais falhas é bastante irrealista: tais falhas são características essenciais da economia de mercado, não sendo plausível conceber que o Estado possa corrigir tais imperfeições (SILVA, 2009). A segunda objeção deriva diretamente da primeira: a suposição de que o Estado detém *a priori* o conhecimento das

⁴⁶ Um diagnóstico e recomendações de política para os sistemas de inovação de energias renováveis na Inglaterra está em Foxon et al. (2005).

variáveis envolvidas na política, podendo antecipar seus resultados, desconsidera que a característica integrante de qualquer política pública é a presença de resultados imprevistos. Em terceiro lugar, o Estado está longe da neutralidade na definição de políticas de intervenção, em geral construídas a partir da negociação entre grupos de interesse que por definição não estão interessados no equilíbrio do mercado, mas sim na apropriação de possíveis benefícios da política. As assimetrias entre os interesses desses atores e os seus efeitos na implementação da política geram um fator adicional de incerteza sobre os resultados de políticas de intervenção.

Creating new technological systems requires resources, and many such systems exist because of the massive application of public resources. Governments influence energy technologies through, among other things, a vast array of subsidies and regulations. Not surprisingly, advocates of particular energy technologies have often tried to further their goals by promoting supportive government policies. However, while policies influence the evolution of new technologies, they do not determine, except in rare cases, the exact designs and configurations of the technological systems that emerge. Indeed, policy may even misfire entirely [...] Nonetheless, one cannot ignore the relationship between technology and government policies that put into place both powerful opportunities and significant constraints. (Laird, 2003, p.28)

[...] a perspectiva centrada nas falhas de mercado não necessariamente recomenda a realização de intervenções corretivas. Para entendê-lo convém lembrar, antes de mais nada, as dificuldades técnicas a serem enfrentadas na avaliação, tanto dos desvios, quanto do necessário à sua compensação. Por outro lado, existem também problemas inerentes à ação pública, ou, melhor dito, à gestão do interesse coletivo. Assim, por exemplo, podem ocorrer fenômenos conhecidos como “captura” de órgãos públicos por parte de interesses privados. Haveria também que reconhecer a miopia usual (curto-prazismo) da ação política, e as possibilidades de clientelismo, nepotismo, etc. Numa palavra, é necessário ter em conta as possíveis “falhas de governo”. (Castro, 2002, p.255).

Essas observações sobre as falhas inerentes às políticas públicas não têm a intenção de recomendar uma situação de “*laissez faire, laissez aller, laissez passer*” nos mercados de energia. Considerando-se a intervenção estatal fundamental, a recomendação aqui proposta é que o desenho e implementação *top down* de políticas de intervenção em sistemas energéticos seja aprimorada com a adoção de um enfoque *bottom up*, em que sejam conhecidos e ouvidos os diversos atores interessados na implementação dessas políticas (ASTRAND et al., 2005). A busca do conhecimento mais abrangente do sistema de inovação é fundamental para o sucesso de tais intervenções:

Both science and policy community recognize ever increasingly that technological change and its resulting innovations are best understood as the outcome of innovation systems. The concept of 'innovation systems' is a heuristic attempt, developed to analyse all societal subsystems, actors, and institutions contributing in one way or the other, directly or indirectly, intentionally or not, to the emergence or production of innovation. If we knew what kind of activities foster or hamper innovation—thus, how innovation systems 'function'—we would be able to intentionally shape innovation processes (Hekkert et al., 2007, p.414).

As políticas de inserção dos biocombustíveis geralmente combinam instrumentos de intervenção direta no mercado de biocombustíveis, como incentivos fiscais, uso obrigatório e financiamentos para capital e P&D, com políticas indiretas de intervenção em outros mercados, principalmente incentivos para as atividades agrícolas (RAJAGOPAL E ZILBERMAN, 2007). O quadro a seguir lista os instrumentos de política mais utilizados.

Quadro 2.1. Instrumentos de política voltados à criação de mercados de biocombustíveis

Segmento da indústria/tipo de instrumento	Comando e controle	Econômicos	Incentivo à colaboração	Comunicação e difusão
Matérias primas	Regulação agropecuária; regulação da destinação de resíduos utilizáveis como matéria-prima	Subsídios diretos à produção; políticas de preços mínimos; financiamento à P&D e à demonstração de novas lavouras	Criação de redes de fornecedores de matérias-primas e processadoras; regulação de contratos; certificação da produção	Informação para produtores agrícolas; campanhas para coleta de resíduos
Processamento	Controle de qualidade; quotas de produção; regulação de importações	Subsídios diretos; financiamento; incentivos fiscais; financiamento da P&D e demonstração de novos processos	Criação de redes de agricultores, e processadoras e distribuidoras de combustível; certificação da produção	-
Distribuição	Controle de qualidade; permissão de uso específico; uso obrigatório de misturas	Subsídios diretos à adaptação de estruturas; isenções fiscais; financiamento	Criação de redes de agricultores, processadoras e distribuidoras de combustível	Campanhas de informação técnica entre os distribuidores
Fabricantes de motores	Obrigatoriedade da adaptação dos motores e das especificações dos petrocombustíveis	Subsídios para a compra de motores adaptados; financiamento de P&D e demonstração	Criação de redes de fabricantes de motores e produtores de biocombustíveis;	-
Mercado	Uso obrigatório em frotas (por exemplo, governo); permissão de tráfego em zonas com restrições ao tráfego de veículos;	Isenções fiscais; subsídios para a compra de motores; financiamento de demonstração em frotas; compras governamentais de veículos “verdes”;	Estímulo ao uso em frotas; treinamento de pessoal técnico relacionado a assistência técnica em motores	Campanhas de divulgação dos benefícios dos biocombustíveis

Fonte: Adaptado a partir de Pelkmans et al. (2008)

A efetividade dos incentivos fiscais, instrumento mais utilizado para a inserção dos biocombustíveis no mercado, está diretamente relacionada aos preços da energia. Em períodos de baixos preços do petróleo os subsídios oferecidos aos produtores de biocombustíveis podem ser insuficientes para viabilizar preços atrativos aos consumidores (RAJAGOPAL E ZILBERMAN, 2007), além de ocasionar perda de arrecadação, riscos de compensação excessiva a produtores e exigir o monitoramento do mercado e a fixação de quotas de biocombustíveis a serem beneficiadas pelos incentivos para evitar o excesso de

compensações (Thuijl e Deurwaarder, 2006; Comission of the European Communities, 2009). Por outro lado, a fácil implementação de incentivos fiscais torna essa opção de política a mais adequada para a introdução de biocombustíveis no mercado; além disso, no caso da taxaão de combustíveis fósseis isentando os biocombustíveis, estimula-se a conservação de energia. Em termos distributivos, os incentivos fiscais tendem a aumentar a renda dos produtores, não impactam a renda dos consumidores e diminuem as receitas do governo (RAJAGOPAL E ZILBERMAN, 2007).

O uso obrigatório de biocombustíveis é considerado uma medida mais adequada para mercados onde a produção do biocombustível já existe. Tem como vantagens a segurança para os investidores, garantindo o chamado mercado “firme”. As desvantagens do uso obrigatório são os aumentos nos preços da energia e a dificuldade de implementação e monitoramento. Em termos de distribuição de benefícios, beneficia produtores, penaliza consumidores e não afeta as receitas do governo (RAJAGOPAL E ZILBERMAN, 2007). Outra modalidade dessa política é o uso obrigatório de misturas em frotas de veículos (em geral frotas públicas). Apesar de irrelevantes na criação de mercados suficientes para propiciar economias de escala, esse tipo de instrumento é importante para a demonstração da viabilidade do uso dos biocombustíveis e no aprendizado sobre seu uso (COMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2009).

As políticas de subvenção direta incluem o financiamento à instalação de unidades industriais e à aquisição de equipamentos adaptados aos biocombustíveis. Também inclui o financiamento da P&D, especialmente plantas de demonstração e experimentos com equipamentos de uso final, importantes para diminuir as incertezas sobre as novas tecnologias (KUTAS et al., 2007).

Políticas de intervenção nos sistemas de produção agropecuária de matérias-primas podem ser consideradas políticas indiretas de subvenção. Contudo, são fundamentais para a viabilidade da indústria de biocombustíveis, devido à participação das matérias-primas nos custos de produção:

The technologies and systems for first generation biofuels are relatively mature [...] There are possibilities for incremental improvements through scale economies and learning effects. However, the main production cost is the price for the feedstocks, which are often agricultural crops. For the costs/prices to go

down significantly on first generation biofuels, the cost/prices for agricultural crops will have to go down (Bomb et al., 2007, p.2264).

A maturidade das tecnologias de produção de biocombustíveis é uma das principais críticas de Kutas (2007) às políticas de inserção de biocombustíveis na União Européia. Para o autor, a capacidade de redução de gases de efeito estufa dessa opção energética não justifica os benefícios concedidos:

Such high rates of subsidization might be considered reasonable if the industry were new, and ethanol and biodiesel were being made on a small-scale, experimental basis using advanced technologies. But that is not the case [...] Biodiesel manufacturing is more recent in the EU but it is based on long-established chemical processes that are well understood. Supporting first-generation biofuels is not a cost-effective way to reduce greenhouse-gas emissions [...] The cost per tonne of reductions achieved through public support for biofuels in the EU could purchase more than six tonnes of CO₂-equivalent offsets on the European Climate Exchange. Whether the benefits of reduced local air pollution, energy supply security and employment opportunities would warrant this additional cost to the tax paying public is unproven (Kutas et al., 2007, p.76).

Para Rajagopal e Zilberman (2007), o impacto dos biocombustíveis em termos de segurança energética, meio-ambiente e retorno econômico são difíceis de estimar e dependentes de condições particulares, mas tendem a prejudicar os segmentos mais carentes da sociedade e a causar problemas ambientais:

The impact of biofuels on welfare will be heterogeneous, creating winners and losers. The fact that the likely losers are poor net food buyers raises serious concerns about the distributional impacts of biofuels. It will also result in environmental tradeoffs such as reduction in carbon emissions versus increase in local pollution and/or loss of natural habitats. (Rajagopal e Zilberman, 2007, p.78).

Cadenas e Cabezero (1998) consideram que os benefícios sociais e ambientais da difusão de biocombustíveis dependem das políticas desenvolvidas em cada país e dos mecanismos criados para beneficiar os diferentes grupos sociais. A sessão a seguir mostrará como os instrumentos aqui discutidos vem sendo utilizados nas políticas desenvolvidas no países que lideram a produção mundial de biodiesel. Essa exposição permitirá uma melhor compreensão desse conjunto de instrumentos, mostrando seu contexto de aplicação e resultados. Também permitirá verificar as semelhanças e diferenças entre as políticas internacionais e o PNPB.

2.2 Contexto Internacional: as Políticas de Difusão do Biodiesel na Alemanha, Argentina, Estados Unidos, França e Itália

A produção de biodiesel em diversos países do mundo cresceu significativamente desde o início dos anos 90. Dados do Earth Policy Institute (2010) mostram que a produção mundial de biodiesel passou de 11 milhões de litros em 1991 para 1 bilhão de litros em 2001. O período de maior crescimento foi a partir de 2003, em grande parte devido a políticas desenvolvidas na UE e nos EUA. Esse aumento se deveu às diversas políticas voltadas à inserção dos biocombustíveis nos sistemas energéticos nacionais.

A generalização da adoção desse tipo de política no mundo desenvolvido foi um dos fatores indutores à criação do PNPB, e pode ser entendida como um elemento contextual que influenciou o estágio de formação da agenda dessa política pública, tornando-se um dos argumentos dos proponentes da política.

O Quadro 2.2. mostra a produção de biodiesel em 2008 nos países aqui analisados. Para efeito de comparação, incluiu-se a produção brasileira de 2008.

Quadro 2.2. *Ranking* dos maiores produtores mundiais de biodiesel, 2008

Países	Produção em 2008 (mil m ³) ⁴⁷	% sobre o total mundial
Alemanha	3.132,22	25,40
Estados Unidos	2.585,55	20,96
França	2.016,66	16,35
Brasil	1.167,13	9,46
Argentina	1.066,66	8,65
Itália	661,11	5,36
Mundo	12.333,33	100

Fonte: Cámara Argentina de Energías Renovables (2009), Emerging Markets Online (2008) e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis- ANP (2010b).

Cabe acrescentar que as principais motivações das políticas dos países desenvolvidos são a possibilidade de redução nas emissões de CO₂ e a segurança energética. Nas condições brasileiras, o problema de emissões de CO₂ não têm a mesma magnitude: em 2007, as emissões de CO₂ no Brasil foram de 1,81 toneladas *per capita*, contra 7,48

⁴⁷ Para efeito de comparação com o Brasil, ao longo da Tese as estatísticas apresentadas em toneladas foram convertidas para m³, adotando-se como referência a densidade (massa específica) do biodiesel de canola (900 kg/m³).

toneladas na União Européia e 19,10 toneladas nos Estados Unidos (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2009). Além disso, a dependência energética brasileira de combustíveis fósseis é significativamente inferior à dos países desenvolvidos.

Para compreender as políticas desenvolvidas na Alemanha, França e Itália é necessário explicar primeiramente a política de inserção de biocombustíveis adotada pela **União Européia (UE)**. Boa parte das decisões de política energética na UE é estabelecida por meio de diretivas orientativas, que permitem a cada país “fazer as escolhas tecnológicas, financeiras e sociais mais adequadas a seus contextos nacionais” (EUROPEAN COMMISSION, 2004). Assim, as diretivas funcionam como orientações e estímulos para ações soberanas de cada integrante do Bloco.

As iniciativas de políticas de inserção de biocombustíveis no âmbito da UE datam do início da década de 1990. Em 1992 e 1994 foram publicadas propostas de diretivas (*Draft Directives*) propondo que a taxação sobre biocombustíveis fosse menor do que a aplicada a combustíveis fósseis (CADENAS E CABEZUDO, 1998). A medida mais importante para a promoção dos biocombustíveis nos anos 90 foram as reformas da *Common Agricultural Policy* (CAP) de 1992. A CAP⁴⁸ criava o esquema de *set aside lands*, determinando que os agricultores mantivessem uma porcentagem de terras sem cultivo (variando de 5% a 15% entre 1992 e 2008), com a finalidade principal de reduzir os excedentes de produção de alimentos e reduzir ambientais agrícolas. Essa medida estimulou as lavouras bioenergéticas, pois permitia cultivos não alimentares nas terras com restrições (Cadenas e Cabezudo, 1998; Schnepf, 2006; Kutas et al., 2007). Posteriormente, os relatórios “*Energy for the future: renewable sources of energy*” (1997), e “*Towards a European strategy for the security of energy supply*” (2000) foram a base da Diretiva Européia dos Biocombustíveis (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2005).

A Diretiva 30/2003 (*Directive on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport*) da CE (Comissão Européia) determinou metas de consumo de biocombustíveis⁴⁹ nos países da UE, estabelecendo que 2% dos mercados nacionais de

⁴⁸ A CAP também reduziu os subsídios para adaptar a política agrícola européia aos acordos firmados na Rodada Uruguai do *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT).

⁴⁹ Inclui etanol, biodiesel, biogás, biometanol, bio MTBE, bio hidrogênio e óleo vegetal puro.

combustíveis fósseis fossem substituídos por biocombustíveis até 31/12/2005, chegando a 5,75% em 31/12/2010. O aumento no consumo de biodiesel, que em 2008 respondeu por 78,5% do consumo de biocombustíveis na UE, é considerado fundamental para que essas metas sejam atingidas (EUROPEAN COMMISSION, 2009).

A Diretiva 96/2003 complementou a Diretiva 30/2003, permitindo a redução na taxaço sobre biocombustíveis nos Estados membros, de maneira a ser inferior àquela cobrada sobre os combustíveis fósseis, garantindo assim um preço competitivo (EUROPEAN UNION, 2003). Com exceção da Finlândia, todos os países da UE oferecem incentivos fiscais visando a inserção dos biocombustíveis (COMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2009).

As diretivas européias tinham três objetivos principais: primeiro, garantir autonomia e segurança energética aos países do bloco (50% da energia consumida na UE em 2003 foi importada, sendo 80% no setor de transportes, principalmente óleo diesel) (EUROPEAN COMMISSION, 2004). Segundo, reduzir as emissões de poluentes de 1990 em 8% até 2010, conforme acordado no Protocolo de Kyoto em 1997. Terceiro, proporcionar oportunidades de desenvolvimento rural, gerando empregos no setor agrícola (COMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2005).

É interessante notar que a falta de consenso na definição de políticas relacionadas a petróleo e gás na UE acabou estimulando a definição de políticas comuns de inserção dos biocombustíveis:

The European Commission has, however, largely failed in adopting specific measures tied to joint management of oil and gas resources in the EU, due to harsh opposition by oil and gas producing countries [...] Because of these failures, the only policies to retain any noteworthy level of agreement at the EU have been those aimed at furthering the diffusion of indigenous renewable energy sources, unintentionally giving an extra impetus to the diffusion of biofuels.” (Eikeland, 2006, p.14)

Complementar à Diretiva 30/2003, a *EC Regulation 1782/2003* criou o *Energy Crop Scheme*, determinando o pagamento de um benefício de 45 Euros por hectare de lavoura energética cultivadas nas *set aside lands*, limitado a uma área máxima de 2 milhões de hectares em toda a UE (COMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2009).

No âmbito da UE foram também criados programas de P&D, demonstração e disseminação financiados pela CE. Entre os programas mais importantes estão o *Science and Technology Framework Programme*; o *Joulie Thermie Programme*; o *Environmental and Climate Programme*; o *STEER: Energy in Transport*; e o *Agricultural R&D Programme* (CADENAS E CABEZUDO, 1998). O *Sixth Framework Programme* (2002–2006) forneceu 17,5 bilhões de Euros para a P&D em biocombustíveis e o *Seventh Framework Programme* (2007–2013) 53,2 bilhões. Já o programa ALTENER focava o desenvolvimento dos mercados de biocombustíveis, atuando na formulação de políticas públicas, geração de informações, esquemas de certificação e treinamento de profissionais. Exemplos de projetos desenvolvidos no âmbito do ALTENER entre 2005 e 2006 foram o *Biodienet*, voltado à criação de redes de produção e consumo de biodiesel de óleos residuais; o *Pro-Biodiesel*, voltado à superação de barreiras não tecnológicas ao uso do biodiesel; e o *Biodiesel Chains*, voltado à criação de condições de mercado favoráveis à inserção do produto (KUTAS et al., 2007).

Medidas regulatórias tomadas pela UE incluíram a modificação das especificações do óleo diesel pelo *European Committee for Standardization* (CEN), incluindo 5% de biodiesel no diesel em 2003, e as barreiras às importações do produto, que pagam uma taxa de 6,5% para entrar no mercado europeu. As especificações do biodiesel também funcionam como uma barreira técnica: a especificação europeia de biodiesel (EN 14214) restringe itens como teor de iodo e ponto de congelamento, favorecendo o biodiesel de canola (principal matéria prima da UE) e limitando o uso de matérias primas importadas.

Apesar dos incentivos, o cumprimento das metas de consumo de biocombustíveis na UE é visto com preocupação pelo EurObserv'ER (2009), devido à redução no ritmo de crescimento da produção entre 2007 e 2008 (28,75%, contra 45,7% entre 2006 e 2007). Parte dessa redução se deve às políticas adotadas na Alemanha, cujo governo reduziu as quotas anuais de biocombustíveis a serem beneficiadas por subsídios (política também adotada na Inglaterra), em boa parte influenciado pelo debate em torno de custos e benefícios ambientais da produção e uso de biocombustíveis. Esse debate influenciou a Diretiva 28/2009, que substituiu a palavra “biocombustíveis” por “combustíveis renováveis”. Além disso, a diretiva recomendou a adoção de critérios de sustentabilidade

para garantir que os biocombustíveis não sejam prejudiciais em termos ambientais, sociais e econômicos, incluindo a redução, até 2017, de ao menos 50% na emissão de gases de efeito estufa decorrentes da produção e uso de biocombustíveis. Também exige relatórios do impacto ambiental e social das medidas de inserção de biocombustíveis nos países participantes e nos países fornecedores de biocombustíveis importados por esses países.

Mesmo com restrições, a maior parte dos países da UE manteve suas políticas de biocombustíveis, especialmente aqueles cujo consumo estava mais distante das metas da Diretiva 30/2003, que já adotavam políticas internas e que possuem setores agrícolas politicamente influentes. Os parágrafos a seguir descrevem as políticas adotadas nos maiores produtores europeus: Alemanha, França e Itália, cuja produção e consumo estão caracterizados nos Quadros 2.3 e 2.4.

Quadro 2.3 Produção dos três maiores produtores de biodiesel da UE, 2002- 2008

País	Anos/Produção (mil m ³)						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Alemanha	500	794,44	1.150	1.854	2.957,77	3.211,11	3.132,22
França	406,66	396,66	386,66	546,66	825,55	968,88	2.016,66
Itália	233,33	303,33	355,55	440	496,66	403,33	661,11
UE	-	-	-	-	4.535,55	6.767,78	8.616,66
Mundo	2.444,44	2.888,89	3.111,11	4.000	7.888,89	10.000	12.333,33

Fonte: European Biodiesel Board (2009), Comissão of the European Communities (2009) e Emerging Markets online (2008)

Quadro 2.4. Consumo dos três maiores produtores de biodiesel da UE, 2002-2008

País	Anos/Consumo (em toneladas equivalentes de petróleo- tep)			
	2005	2006	2007	2008
Alemanha	1.548.000	2.408.000	2.906.266	2.477.983
França	344.200	531.800	1.214.200	2.020.960
Itália	172.000	275.200	135.880	557.280
UE	2.245.093	3.849.210	5.898.735	7.900.279

Fonte: EurObserv'ER (2007) e EurObserv'ER (2009)

A **Alemanha** é o maior produtor e consumidor mundial de biodiesel. A estratégia alemã de inserção do combustível baseou-se inicialmente em incentivos fiscais, sendo a forma mais comum de consumo o biodiesel puro, vendido em postos com equipamentos especiais. Devido às isenções fiscais o biodiesel chegou a custar, em volume, menos do que o petrodiesel (European Commission, 2004; Pelkmans et al., 2008). É importante destacar que as medidas de estímulo adotadas pela Alemanha tinham um prazo de validade, prevendo-se a eliminação dos subsídios.

As primeiras iniciativas para a criação da indústria alemã de biodiesel datam de 1990, com a criação da *Union For The Promotion Of Oil And Protein Plants* (UFOP), apoiada pelo setor agrícola e pelo Partido Verde, que defendiam as políticas de incentivo ao biodiesel como política ambiental e de suporte à agricultura da Alemanha Oriental, região mais pobre do país (VAN THUIJL E DEURWAARDER, 2006). As isenções fiscais para o biodiesel na Alemanha foram introduzidas em 1993, inicialmente para o biodiesel puro (B100), isento das taxas do diesel mineral até 2003. No mesmo ano, foi criada pelo Governo Federal a Agência de Recursos Renováveis (PELKMANS et al., 2008).

As primeiras especificações de qualidade do biodiesel alemão foram introduzidas em 1994 (Norma DIN V 51606) pelo *German Institute for Standardisation* (PELKMANS et al., 2008). Uma segunda versão foi introduzida em 1997 (DIN E 51606). Em 1995, a *Volkswagen* dava garantia à maior parte de sua linha de veículos a diesel, sendo logo seguida por outras montadoras. Em 2003, a Alemanha adotou a especificação de biodiesel europeia (EN 14214) (GÄRTNER E REINHARDT, 2005).

Em 1999 foram introduzidas de taxas adicionais (“ecotaxas”) sobre os petrocombustíveis, com isenção para o biodiesel puro até 2003, correspondendo a 47 euros para cada 100 l

de biodiesel (KUTAS et al., 2007). Em 2004 a isenção passou a incluir as misturas de até 5% de biodiesel (válidas até 2009), estimulando sua comercialização pelas empresas de petróleo (Bomb et al., 2007; Pelkmans et al., 2008). As políticas de uso obrigatório na Alemanha foram introduzidas em 2007 pelo *Biofuel Quota Act*, que determinava a adição de 4,4%⁵⁰ de biodiesel no petrodiesel, proporção que seria aumentada para 6,25% em 2009 e 8% em 2015, impondo-se penalidades para os distribuidores que não façam as misturas.

Por outro lado, em 2007 foi aprovado o *Energy Tax Act*, que estabeleceu o aumento gradual da taxaço entre 2007 e 2012 (Bockey, 2007; Pelkmans et al., 2008; EurObserv'ER, 2009), visando reduzir as perdas de arrecadação de impostos. Também influenciaram a adoção da medida os questionamentos dos benefícios ambientais dos biocombustíveis de primeira geração.⁵¹

Os efeitos da nova política foram imediatamente sentidos: em 2008, 85% da capacidade alemã de produção de biodiesel estava ociosa, cerca de 70% dos produtores paralisaram as operações ou faliram e 14% dos postos interromperam as vendas de biodiesel (MABEE et al., 2009). Essas repercussões imediatas do corte das isenções em uma das indústrias de biodiesel mais antigas e tecnologicamente avançadas do mundo mostram a dependência da indústria de biodiesel de subsídios públicos, e colocam em dúvida previsões de que estas indústrias poderão se tornar economicamente independentes através de processos de aprendizado. Novamente fica evidente que, para uma indústria tecnologicamente madura e dependente dos custos da matéria-prima como a indústria de biodiesel, os subsídios são condições essenciais de sobrevivência.

De acordo com a UFOP (2010) existem na Alemanha 45 unidades de produção de biodiesel, com capacidade total de 5,45 milhões de m³/ano. A principal matéria-prima utilizada é a canola (GÄRTNER E REINHARDT, 2005), a maior parte importada de países europeus: a canola alemã responde por cerca de 30% da produção nacional de biodiesel

⁵⁰ Essas cotas referem-se ao conteúdo energético do combustível, não ao volume.

⁵¹ Foram mantidos os subsídios para combustíveis de segunda geração, produzidos a partir de resíduos como o etanol celulósico e o diesel sintetizado a partir da madeira, até 2015.

(PELKMANS et al., 2008). Os maiores produtores na Alemanha são a estadunidense *Archer Daniel Midland* (ADM) e a *Silo Rothensee* (UFOP, 2010).

A Alemanha é um importante fornecedor de plantas industriais de biodiesel. As principais empresas do setor são a *AT Agrar -Technik GmbH & Co*, companhia de máquinas agrícolas que nos anos 90 passou a fornecer tecnologia e projetos de engenharia e construção de plantas de biodiesel. Até 2006, 31 plantas de biodiesel haviam sido fornecidas pela empresa na Europa e nos Estados Unidos. Outra fornecedora importante é a *Lurgi AG*, empresa alemã de construções metálicas industriais, que desde 2002 fornece plantas com o processo *Lurgi 2-Step Process*. Até 2006 a empresa havia construído 7 usinas na Europa e estava construindo outras 13 na Europa, Austrália e Estados Unidos (Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009).

A **França** ocupa o segundo lugar na produção mundial de biodiesel. O biodiesel é comercializado em misturas permitidas de até 7% ao petrodiesel nos postos, e algumas frotas de ônibus utilizam misturas de 30% (EUROPEAN COMMISSION, 2004). Para Pelkmans et al. (2008) a influência do setor agrícola francês foi decisiva para estimular as políticas nacionais de biocombustíveis.

Em 1992 foi criada a TIPP (taxa sobre produtos de petróleo) que isentava o biodiesel (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2009). Em 1994 a *Peugeot* e a *Citroën* já ofereciam garantias para veículos que usassem até 30% de biodiesel (PELKMANS et al., 2008).

Em 2000 foi introduzida uma quota de produção de biodiesel que poderia ser colocada no mercado pelos produtores de biodiesel sem a incidência de taxas. Em 2005 foi criada a Taxa Geral sobre Atividades Poluidoras (TGAP), incidente sobre a comercialização de derivados de petróleo (Thuijl e Deurwaarder, 2006; Commission of the European Communities, 2009). A TGAP concedia descontos de 33 euros por 100 l de biodiesel adicionados ao petrodiesel comercializado em misturas de 5%, prevendo-se a redução progressiva desse desconto até chegar a 8 euros por 100 litros em 2011 (MABEE et al., 2009).

A maior produtora francesa e europeia de biodiesel é a Diester,⁵² comandada por uma cooperativa agrícola e pioneira na produção de biodiesel no país, iniciada em 1993 (PELKMAN et al., 2008). A Diester opera 8 plantas na França, e produziu em 2007 1,88 milhões de m³ de biodiesel. Outras produtoras importantes são a INeos, que iniciou operações em 2007, a Biocar, o *Centre Ouest Cereales* e a SICA Atlantique. As matérias primas mais utilizadas são a canola e o girassol.

Entre as fornecedoras de usinas francesas inclui-se a *Axens*, subsidiária do Instituto Francês do Petróleo (IFP) formada em 2001 com a fusão da Divisão de Licenciamento de Tecnologia do IFP com a *Procatalyse Catalysts & Adsorbents* (Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009). O IFP já desenvolvia pesquisas na área de biodiesel em 1984. Lançou a primeira planta-piloto com processo próprio (*Esterfip*) em 1989, fornecendo a primeira planta para a Diester em 1992. Em 2002 desenvolveu o processo *Esterfip-H*, adotado em escala comercial em 2006, e desde então licenciado para 6 empresas na Europa, Estados Unidos e Canadá.

A **Itália** é a terceira maior produtora de biodiesel da UE. A primeira medida de estímulo direto à indústria foi o Decreto Legislativo n. 504/1995, que isentava de taxas até 138,8 mil m³ de biodiesel por ano no país. A Lei 388/2000 aumentou essa cota para 333,33 mil m³ e criou um órgão regulador da qualidade do biodiesel, que criou a especificação UNI⁵³ 0946, para biodiesel automotivo, e UNI 0947, para o biodiesel de calefação. No mesmo ano foi aprovado o Programa Nacional de Biocombustíveis (Probio) que financiou a demonstração de novas tecnologias em diversas regiões do país, no qual foram investidos cerca de 2 milhões de Euros em projetos diretamente relacionados à indústria de biodiesel (BARTOLELLI et al., 2002). Em 2006 a Lei 81/2006 determinou que distribuidores de combustíveis adicionassem uma proporção de biocombustíveis nos combustíveis colocados no mercado equivalente a 1% do volume total de combustíveis vendidos no ano anterior (IEA BIOENERGY TASK 40, 2009). Em 2007 essa proporção foi fixada em 2%. No mesmo ano, a Lei 222 criou uma isenção fiscal de 20% na taxaçoão do biodiesel,

⁵² A Diester formou com a Bunge o grupo Diester Industrie International (DII) que opera na Alemanha, Áustria, Itália e Bélgica (EUROBSERV'ER, 2009).

⁵³ *Ente Nazionale Italiano di Unificazione*.

limitada a uma quota anual de 250 mil t vigente até 2010, estabelecendo também um conteúdo mínimo de matérias-primas nacionais (IEA BIOENERGY TASK 40, 2009).

Os maiores produtores italianos de biodiesel são a *Ital Green Oil* e a *Novaol* (UNIONE PRODUTTORI BIODIESEL, 2010). A maior parte da matéria-prima utilizada é a canola importada; as matérias-primas nacionais mais utilizadas são o girassol, canola e soja (IEA BIOENERGY TASK 40, 2009).

As fornecedoras de plantas de biodiesel italianas incluem a *Desmet Ballestra Oleo S.p.a.*, surgida da fusão da *De Smet*, fornecedora de equipamentos para a produção de óleos vegetais, e a *Ballestra*, do ramo de oleoquímica, em 2004 (Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009). A empresa comercializa o processo *DeSmet-Ballestra Process*. Em 2006, havia construído 16 usinas na Europa, Estados Unidos e Malásia e 4 no Brasil (para as empresas Bracol, Caramuru, Barrálcool e Granol). Em 2006, tinha contratos de fornecimento de 62 usinas na Europa, Ásia e nas Américas, incluindo 3 usinas para a Agrenco no Brasil.

A inserção dos biocombustíveis na UE resultou de diversos fatores comuns aos países líderes (THUIJL E DEURWAARDER, 2006). Em primeiro lugar, o compromisso político refletido na criação de políticas efetivas, claras, não burocráticas, de longo prazo e adequadas às realidades nacionais; em segundo lugar, a liderança de atores do mercado e lobistas⁵⁴ dispostos a realizar investimentos e a participar da elaboração da política, especialmente fornecedores de combustíveis, agricultores, fabricantes de insumos, petroleiras, montadoras, institutos de pesquisa, associações de consumidores, entre outras; em terceiro lugar, as políticas de subsídios.

A indústria de biodiesel nos **Estados Unidos (EUA)** utiliza principalmente biodiesel de soja, em boa parte devido às ações da agroindústria da soja desde as primeiras experiências de inserção do combustível.

Em 1992 o *National Soy Fuels Advisory Committee* (NSFAC)⁵⁵ financiou um estudo de viabilidade e um plano de inserção do produto (NATIONAL BIODIESEL BOARD, 1995).

⁵⁴ No *website* do European Biodiesel Board existe o link “*Parliamentary Lobbying Members Only*”.

⁵⁵ O NSFAC era um órgão do *United Soybean Board* (USB), associação de produtores de soja dos EUA.

No mesmo ano, o NSFAC criou o *National Soydiesel Development Board* (NSDB), que em 1994 foi transformado no *National Biodiesel Board* (NBB).

Essas ações foram motivadas pela aprovação do *Comprehensive Energy Policy Act* (EPACT) em 1992, motivada pela Guerra do Golfo de 1991, cujo objetivo foi aumentar a segurança energética nacional. Uma das medidas imediatas foi a conversão de diversas frotas públicas para combustíveis alternativos, entre os quais o biodiesel.

Entre 1993 e 1994, o NBB operou com recursos do NSDB (US\$ 5 milhões) e do Governo Federal (US\$ 1,5 milhão). Antes de iniciar a comercialização do biodiesel, o NBB preparou a inserção oficial do biodiesel como combustível, financiando testes de desempenho, definição de especificações, difusão entre fabricantes de motores e indústria de petrodiesel, inclusão em programas federais e estaduais de combustíveis alternativos e esforços de divulgação⁵⁶ (NATIONAL BIODIESEL BOARD, 1995). Os primeiros mercados focados pelo NBB foram ônibus urbanos, frotas com emissões controladas pelo *Clean Air Act*, barcos e equipamentos subterrâneos de mineração (HOWELL AND WEBER, s/d). Em 1997 o biodiesel foi aprovado como um combustível adequado ao *Clean Air Act* de 1992, que previa a conversão de frotas públicas para biocombustíveis e isenções fiscais para a compra de veículos adaptados e conversão de veículos (PELKMANS et al., 2008).

As políticas estaduais são de grande importância para a inserção do biodiesel nos EUA. Em 2001, 15 estados criaram legislações favoráveis à inserção do produto. Em 2002, o Estado de *Minnesota* introduziu o uso obrigatório do B2. Em 2003, o Estado de *Illinois* anunciou incentivos fiscais e crédito para a construção e melhoria de unidades de produção de biocombustíveis (SCHNEPF, 2003). O Estado do *Iowa* oferece crédito de US\$ 0,03 no imposto sobre a renda de cada galão de biodiesel usado em misturas de 2%, além de fiannciar 50% de projetos relacionados ao biodiesel com valor até US\$ 50.000 (PAULSON E GINDER, 2007). Não por acaso, esses Estados situam-se nos *Grain Belts* estadunidenses: sem dúvida, um forte *lobby* do agronegócio local exerce forte influência na adoção dessas políticas.

⁵⁶ Em 1997 a *American Soybean Association* (ASA) doou 80 mil t de biodiesel para sindicatos de empresas de ônibus em São Paulo e Curitiba, além de 3 cidades na Argentina, para testes com o B20 (GAZETA MERCANTIL, 1997).

As especificações do biodiesel nos EUA foram criadas em 2001 pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM), através das normas ASTM D 6751-07b (especificação do B100), ASTM D975-08a (especificação do B5) ASTM D396-08b (especificação do B5 para aquecimento) e ASTM D7467-08 (especificação do B6 ao B20).

O *American Jobs Creation Act* introduziu em 2004 o primeiro incentivo federal para a produção de biodiesel, o *Blender Tax Credit*, que concedeu a produtores e distribuidores crédito de US\$ 1 por galão de biodiesel produzido de matérias-primas agrícolas e US\$ 0,50 por galão de biodiesel de óleos residuais e sebo bovino (PAULSON E GINDER, 2007). Os subsídios, válidos para o período 2005-2007,⁵⁷ resultaram em um salto na produção de biodiesel em 2005 (Quadro 2.5.).

Quadro 2.5. Produção de biodiesel, Estados Unidos, 2000-2009

Anos	Produção (mil l)*	Consumo (mil l)
2001	32.464	38.610
2002	39.682	61.240
2003	53.785	51.170
2004	105.912	101.700
2005	343.629	343.830
2006	947.862	986.300
2007	1.854.033	1.355.670
2008	2.583.368	1.212.03

Fonte: Adaptado de Energy Information Administration (2009)

O *Blender Tax Credit* estimulou intermediários nos EUA a importarem biodiesel da Ásia e América Latina, que após serem misturados e receberem o subsídio eram exportados, a maior parte para a UE.⁵⁸ A prática de triangulação comercial gerou protestos do *European Biodiesel Board* (EBB), que acusou os EUA de *dumping* em queixa à *European Commission*, que determinou a tarifação do biodiesel importado dos EUA a partir de 2009 (tarifas *antidumping* de 29% e tarifas anti-subsídio entre 29 e 41%). A medida, prevista para durar 6 meses a partir de março de 2009, pode ser estendida indefinidamente (ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2009).

⁵⁷ Em 2008, os incentivos foram prorrogados até dezembro de 2009.

⁵⁸ As exportações americanas de biodiesel cresceram de 17 mil m³ em 2003 (18% para a UE) para 1 milhão de m³ em 2007 (87% para a UE) e 2,5 bilhões de m³ em 2008 (95% para a UE) (ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2009)

O *Energy Policy Act* de 2005 incluiu o *Renewable Fuel Standard Program*, que estipulou que uma proporção de biocombustíveis nos petrocombustíveis comercializados por refinadores, importadores e misturadores (cerca de 1,9 bilhões de litros de biodiesel em 2009, chegando a 3,8 bilhões em 2012) recebesse um bônus de US\$ 0,01 por porcentagem de biodiesel misturado (*Renewable Diesel Tax Credit*) (ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2009).

Em 2008 o *Emergency Economic Stabilization Act* prorrogou o *Blender Tax Credit* até o fim de 2009, aumentou o subsídio para biodiesel de óleos usados e gorduras animais para US\$ 1 e determinou que o biodiesel importado não poderia se beneficiar do *Blender Tax Credit*, visando acabar com o esquema de triangulação realizado pelos exportadores estadunidenses (ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2009).

Desde o final de 2009 o *Blender Tax Credit* foi extinto, motivando a mobilização da NBB junto ao Congresso Americano para prorrogar o subsídio. A esse respeito, foi encaminhada uma mensagem⁵⁹ ao Senado Estadunidense, pedindo o reestabelecimento do BTC. Da mesma maneira que a indústria alemã, a indústria estadunidense de biodiesel mostra assim uma alta dependência dos subsídios.

The biodiesel tax incentive expired on December 31, 2009. The tax incentive is structured in a manner that makes biodiesel price competitive with conventional diesel fuel in the marketplace. The lapse of the tax incentive has caused a severe retraction in the domestic production and use of biodiesel. Biodiesel plants nationwide have reduced employee hours, laid-off employees and in some instances ceased operations altogether. This disturbing trend will certainly continue - jeopardizing the 23,000 green jobs currently supported by the U.S. biodiesel industry - unless Congress acts quickly to retroactively extend the biodiesel tax incentive. (National Biodiesel Board, 2010, p.1).

Em 2010 existiam nos Estados Unidos 143 usinas de biodiesel. As 3 maiores são a *Biodiesel of Las Vegas* e a *Imperium Grays Harbor*, ambas com capacidades anuais de 378,5 mil m³ por ano, e a *RBF Port Neches*, que possui capacidade anual de 681,3 mil m³.

⁵⁹ Além do NBB, assinaram o documento a *Petroleum Marketers Association of America*, a *National Association of Truck Stop Operators*, a *Society of Independent Gas Marketers of America*, o *New England Fuel Institute*, a *American Soybean Association*, a *National Farmers Union* e o *American Farm Bureau Federation*.

Nos EUA destaca-se como fornecedora de plantas industriais a *Archer Daniels Midland* (ADM), que comercializa o processo *CD Process* desde 1993 (Bacovsky et al., 2007; Schober e Mittelbach, 2009). O processo tornou-se propriedade da empresa com a aquisição da alemã *Ölmühle Leer* em 1987. É licenciado para outras empresas fornecedoras, como as alemãs *Westfalia Separator* e a *MAM Ferrostaal*. Até 2006 13 plantas do processo estavam em operação e outras 16 em construção, incluindo 3 plantas no Brasil, encomendadas pela Granol, Fiagril e ADM do Brasil.

A **Argentina**, quinto maior produtor mundial de biodiesel em 2008, utiliza como principal matéria-prima o óleo de soja. A indústria argentina surgiu após a criação do Decreto 1.396 de 2001 (*Plan de competitividad para el combustible biodiesel*), que previa a isenção do imposto sobre a transferência de combustíveis e de impostos provinciais. A Lei 26.093 (*Ley de Biocombustibles*), implementada em 2007 prevê a obrigatoriedade de adição de 5% de biodiesel ao petrodiesel comercializado no país, bem como de 5% de etanol na gasolina a partir de 2011. A Lei determina ainda que órgãos públicos e empreendimentos privados que utilizem vias fluviais em áreas protegidas deverão utilizar uma porcentagem de biocombustíveis definida pela autoridade de aplicação da Lei.

A regulação argentina permite o pagamento de incentivos fiscais na aquisição de matéria-prima ou capital apenas para produtores dedicados exclusivamente ao mercado interno, garante a compra da produção durante os 15 anos de validade da Lei e prevê incentivos adicionais a pequenos e médios produtores das regiões mais pobres do país (ST JAMES, 2009). Estabelece também a revisão anual dos incentivos em função da situação do orçamento público, e restringe os empreendimentos elegíveis a entidades privadas cuja atividade principal seja a produção agropecuária, além de órgãos públicos. Também determina que os preços para o mercado interno serão fixados pelo governo. Essas restrições afastaram os investidores do mercado doméstico: em 2009, apesar do uso obrigatório, todo o biodiesel produzido na Argentina foi exportado.

Em 2007, a capacidade anual de produção de biodiesel na Argentina era de 650 mil m³ nas empresas *Vicentin*, *Biomadero*, *Pitey*, *Advanced Organic Materials*, *Biodiesel* e *Soyenergy*, *Renova* e *Ecofuel*, boa parte ligadas a esmagadoras de soja tradicionais, como a *Louis Dreyfus Commodities* e a *Molinos*. As maiores plantas se localizam na beira

do rio Paraná, ponto de localização de esmagadoras de soja devido à facilidade de exportação pelo Atlântico Sul. A produção total em 2007 foi de 200 mil m³, toda exportada. É interessante notar que a indústria exportadora argentina cresceu sem nenhum tipo de incentivo direto. Uma das razões para isso é que o óleo de soja exportado paga na Argentina uma taxa de 32% (*retención*), o que abaixa os preços internos do óleo, estimulando a produção de biodiesel para exportação (que pagava uma taxa de 5% até 2008, quando foi elevada para 20%) (CÁMARA ARGENTINA DE ENERGÍAS RENOVABLES, 2009).

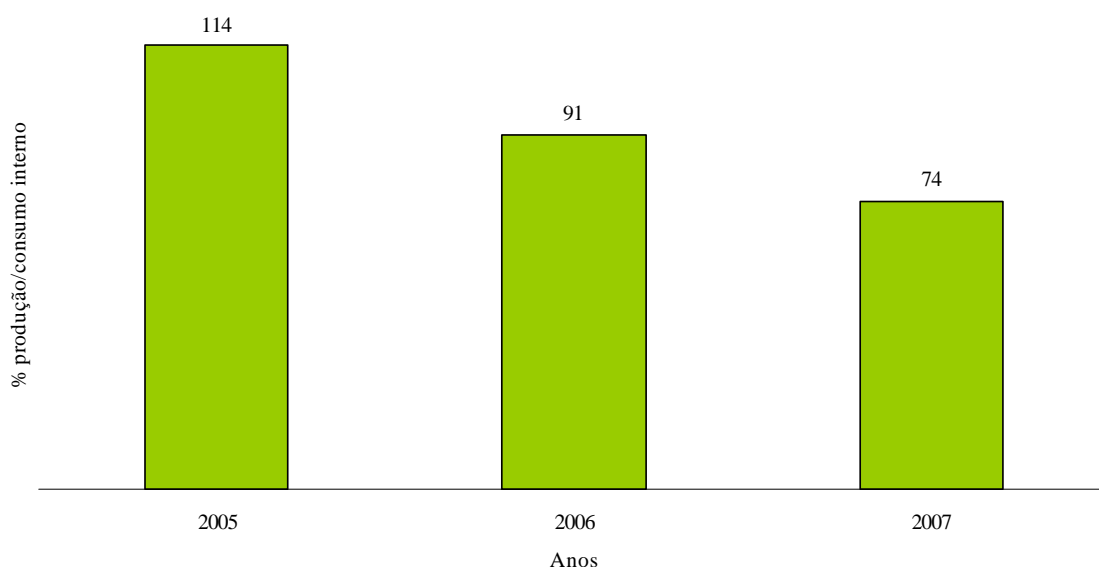
De maneira geral, as políticas internacionais aqui analisadas têm diversos instrumentos comuns, em geral combinações de diversas formas de incentivo. A operação dessas políticas, porém, ocorre em contextos bastante diferentes em termos de sistemas fiscais, políticas agrícolas e atores participantes. O sucesso das intervenções internacionais, especialmente nos países desenvolvidos aparece frequentemente nos documentos do PNPB como um forte argumento para a emulação, apresentada como garantia de bons resultados. Além de estar ligado a contextos específicos, esse aparente sucesso deve ser relativizado, pois mesmo os países com maior experiência e recursos tecnológicos permanecem dependentes de incentivos governamentais, como pode ser percebido pelos efeitos que as diminuições de subsídios tiveram sobre os produtores alemães e estadunidenses.

Outro aspecto questionável que emerge da análise das políticas internacionais e que deve ser comentado nessa seção é o potencial de exportação do biodiesel brasileiro, apresentado pelos coordenadores do Programa como uma vocação “natural” do Brasil:

O Brasil apresenta reais condições para se tornar um dos maiores produtores de biodiesel do mundo por dispor de solo e clima adequados ao cultivo de oleaginosas. Assim, além de assegurar o suprimento interno, o biodiesel produzido no Brasil tem grande potencial de exportação [...] A União Européia definiu meta de que até 2005, 2% dos combustíveis consumidos devem ser renováveis. Em 2010, de acordo com a diretiva 30 do Parlamento Europeu, de maio de 2003, este percentual deve ser de 5,75%. Entretanto, o continente tem restrições quanto à área de cultivo disponível para oleaginosas e a capacidade industrial, o que abre oportunidades ao Brasil para exportar seu combustível. A médio prazo, o biodiesel pode tornar-se importante fonte de divisas para o País, somando-se ao álcool como combustível renovável que o Brasil pode e deve oferecer à comunidade mundial. (Portal do biodiesel do Governo Federal, s/d).

De fato, a participação de biodiesel importado no principal mercado potencial para o biodiesel brasileiro, a União Européia, cresceu entre 2005 e 2007 (Gráfico 2.1), devido principalmente à entrada do biodiesel importado da Argentina e dos EUA (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2009). A dependência externa é acentuada pela queda no ritmo de crescimento da produção da EU, que entre 2005 e 2006, cresceu 79,2%; entre 2006 e 2007, 49,2%; entre 2008 e 2007, 27,32%.

Gráfico 2.1. Taxa de auto-suficiência de biodiesel na UE, 2005-2007



Fonte: Elaborado a partir de Comission of the European Communities (2009)
100% = auto-suficiência

Apesar da tendência mostrada no gráfico ser animadora para os potenciais exportadores brasileiros de biodiesel, o mercado potencial da UE tem várias restrições à entrada de biodiesel importado. Na maioria das vezes, restrições técnicas em relação às especificações do biodiesel, e mais recentemente relacionados à sustentabilidade da cadeia produtiva.

In order to respond to the food price concerns and to create additional safeguards against possible negative impacts, the newly established biofuels sustainability scheme in the Renewable Energy Directive contains a set of monitoring and reporting requirements, including food price and food availability impacts in the EU and third countries, which are significant sources of biofuel imports into the EU [...] Current biofuels imports are not subject to any formal sustainability requirements, although a number of voluntary certification systems

do exist. This will change with the entry into force of the new biofuel sustainability scheme included in the Renewable Energy Directive. Biofuel producers, fuel distributors and Member State authorities will be held responsible for the entire production chain of biofuels, whether domestically produced or imported. (Comission of the European Communities, 2009, p.29-30)

A análise das políticas dos países desenvolvidos indicam que esses países desenvolvem políticas de biodiesel em boa parte influenciados pelos produtores locais, que certamente pressionam seus governos pela criação de restrições à entrada de produtos estrangeiros, prática comum no setor agropecuário. De fato, não parece lógico que esses países importem produtos subsidiados no exterior em detrimento de produtores internos subsidiados com recursos de governos nacionais.

However, the current national policies enacted by the major biofuels consumers in the developed world seriously reduce the export opportunities for developing countries. In fact, the EU and the U.S. have both established policies to promote and protect their national production through a variety of trade policy measures, such as tariffs and subsidies, but also by technical norms (Jank et al., 2007, p.21).

As barreiras à importação de biodiesel pela União Européia incluem a taxaço de 6,5% sobre o biodiesel importado, subsídios concedidos aos produtores locais e as barreiras técnicas colocadas pela especificação do biodiesel⁶⁰ EM 2414, baseada no biodiesel de canola (JANK et al., 2007). Nesse contexto, as perspectivas de exportação do biodiesel “social”, produzido de matérias-primas alternativas como mamona e palma, parecem bastante restritas.

2.3. Contexto Nacional: Antecedentes do Programa Brasileiro

Um item importante para a inclusão do biodiesel na agenda de política pública do Governo Federal foi a experiência brasileira com a produção do combustível, que na visão dos formuladores da política indicava a capacitação nacional no assunto.

Os Programas do Governo Federal visando a produção de biodiesel no Brasil anteriormente ao PNPB ocorreram no início da década de 80, motivadas pelos choques do petróleo da década de 70, especialmente o segundo choque do petróleo em 1979. Nessa

⁶⁰ As principais restrições são o teor de iodo, que limita o uso de biodiesel de soja em cerca de 25% no *blend* europeu e o ponto de congelamento, limitador do uso de matérias-primas adequadas para a produção do biodiesel “tropical”.

época, a principal motivação dos programas era a substituição do petróleo importado, sendo o Proálcool, programa de substituição da gasolina por etanol, o carro-chefe das políticas de biocombustíveis na época.

É importante acrescentar que o contexto político e institucional, bem como o modelo econômico vigente, eram significativamente diferentes na época. Em primeiro lugar, o Estado autoritário centralizava as decisões de política energética, colocando Estados, Municípios e organizações da sociedade civil em uma posição subordinada na formulação e execução das políticas de infra-estrutura. Em segundo lugar, o Governo Federal detinha o controle absoluto sobre as estatais de energia, sendo o principal operacionalizador da política energética.

As primeiras experiências brasileiras de produção de biodiesel iniciaram-se em 1977 na Universidade Federal do Ceará (UFCE), culminando com a requisição, em 1980, de patentes desenvolvidas no Centro de Tecnologia da Universidade (PARENTE, 2006).⁶¹ A experiência desenvolvida na UFCE, inicialmente limitada à universidade, foi posteriormente agregada às iniciativas nacionais de diversificação da matriz energética, iniciadas com o Primeiro Choque do Petróleo de 1973 e aceleradas com o Segundo Choque de 1979.

No início dos anos 80 a Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio lançou o Programa Nacional de Alternativas Energéticas de Origem Vegetal, que conduziu ao Programa Nacional de Energia de Óleos Vegetais (Oveg). O Programa tinha como objetivo viabilizar o aproveitamento de óleos vegetais puros e transformados por processos físico-químicos, visando substituir parte do petrodiesel consumido no país. Ainda nos anos 80, o programa foi renomeado, passando a se chamar Pró-Óleo (Marchal, 2006; Parente, 2006).

No que diz respeito ao biodiesel, esses programas constituíram-se essencialmente em um conjunto de projetos de pesquisa isolados e desconexos, cujos resultados foram apropriados apenas por órgãos do Governo. Não é ocioso acrescentar que não foi desenvolvido o conhecimento sobre a produção em larga escala, apenas projetos de

⁶¹ Parente, E. J. S.; BR Pat. PI 8007957, Brasil, 1980. O autor, o Engenheiro Expedito Parente, é proprietário da Tecbio, fornecedora nacional de plantas de biodiesel.

pequena escala cuja tecnologia já era bem conhecida. Os parágrafos a seguir descrevem algumas dessas iniciativas.

Entre 1981 e 1982, a UFCE enviou amostras de biodiesel para testes por fabricantes de motores e empresas de transporte, gerando a empresa Produtora de Sistemas Energéticos (Proerg). Com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Ministério da Aeronáutica, a Proerg implantou uma unidade piloto de 200 l por hora, onde foram produzidas e testadas diversas matérias-primas (PARENTE, 2006).

Entre 1980 e 1982 o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) desenvolveu um projeto que incluiu testes de biodiesel em ônibus da Companhia de Transportes Coletivos (CTC) no Rio de Janeiro. Em 1984 foram testados biodiesel de dendê e soja em um veículo adaptado na Bahia (COSTA, 2004).

Também na década de 80, o Ceped (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento), ligado à Universidade Federal da Bahia, desenvolveu testes de laboratório, construiu uma planta-piloto e desenvolveu o projeto de engenharia básica de uma planta de produção de biodiesel por craqueamento de óleo de palma. O projeto, resultado de um convênio com o Ministério de Minas e Energia, foi financiado pelo Banco do Brasil (Maretic, 1984; Marchal, 2006).

No Estado do Paraná foram desenvolvidos em 1983 experimentos com biodiesel da borra de óleo de caroço de algodão, na Cooperativa de cafeicultores de Maringá (Cocamar), complementados com ensaios mecânicos realizados no Centro de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Paraná por membros do Instituto de Tecnologia do Paraná (FONTANA, 2004).

Isoladamente, esses projetos não lograram criar uma indústria de biodiesel. A estabilização do preço do petróleo na década de 1980, aliado ao desenvolvimento da exploração de petróleo na bacia de Campos,⁶² foram suficientes para que essas experiências fossem abandonadas (Marchal, 2006; Parente, 2006).

⁶² O choque do petróleo de 1973 viabilizou a produção de petróleo em águas profundas e campos marginais, descobrindo-se o campo gigante de Namorado em Campos (1975) e ampliando-se a produção de 182 mil barris de petróleo por dia em 1974 para 500 mil em 1984 (LUCCHESI, 1998).

Nos anos 2000, o tema voltou a ser discutido no Brasil, que vivia em um novo contexto político, econômico e social. A redemocratização do país, instituída pela Constituição Federal de 1988, permitia a participação ativa de Estados, municípios e organizações sociais em programas de infra-estrutura do governo. Os grandes programas governamentais passaram a ser objeto de discussão entre os atores interessados, destacando-se os representantes de grupos de interesse regionais e setoriais atuantes no Senado e na Câmara de Deputados. O Estado modificou seu papel na economia, de Estado intervencionista para Estado regulador. O monopólio da Petrobras, quebrado em 1997, permitia a entrada de empresas privadas na produção de derivados energéticos. Surgiam as Agências Reguladoras do setor de infra-estrutura, entidades essencialmente encarregadas de garantir que os mercados funcionassem sem distorções. Na área de petróleo e derivados, foi criada a Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Outro elemento novo e importante no contexto dos anos 2000 foi o aumento da importância dada à questão ambiental. O efeito mais importante das discussões a esse respeito foi o estabelecimento do Protocolo de Kyoto, em 1997, que criava um compromisso internacional de redução das emissões decorrentes da produção e uso de energia.

Nesse novo contexto o biodiesel voltou à agenda de políticas públicas. Em 2001 foi assunto de audiência na Comissão da Crise Energética da Câmara dos Deputados (AGÊNCIA CÂMARA, 2001). No mesmo ano, foi lançada a Portaria ANP nº 310 de 28/12/2001, que definiu novas especificações para o petrodiesel, autorizando a adição de 2% de biodiesel.

Em 2002 a Portaria nº 702 do Ministério da Ciência e Tecnologia instituiu o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel (Probiobiodiesel) visando viabilizar o uso de misturas B5 a partir de 2005. O Programa, cujo orçamento era bastante reduzido (R\$ 8 milhões para o período 2002-2004), foi apresentado pelo MCT em 2002 no 1º Seminário Internacional de Biodiesel. Os objetivos apresentados eram desenvolver o MAD8 (diesel com 8% de álcool) e o petrodiesel com 5% de biodiesel (B5). Na ocasião, a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove) apresentou pesquisas

sobre biodiesel e defendeu a criação de incentivos tributários (GAZETA MERCANTIL, 2002a).

Em 2003 a Secretaria de Petróleo, Gás e Combustíveis Renováveis do Ministério de Minas e Energia lançou o Programa Combustível Verde: Biodiesel. No lançamento do programa foi anunciada a construção de uma usina piloto em Mossoró (RN), com investimento de R\$ 5 milhões (GAZETA MERCANTIL, 2003a), empreendimento do qual não se têm mais notícias.

Em 25/08/2003 foi lançada a Portaria ANP nº 240/2003, regulamentando combustíveis não especificados, cujo uso passou a depender de autorização da ANP. A Lei nº 10.848 de 15/03/2004 alterou o regime de comercialização de energia elétrica, e entre outras medidas incluiu o biodiesel na Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis dos Sistemas Isolados, rateada por concessionários de distribuição de eletricidade para cobrir os custos da geração por geradores diesel em sistemas isolados.

Experiências com a produção de biodiesel no Brasil existem desde a década de 1980, mas foram abandonadas devido ao contra-choque do petróleo. Esses experimentos, retomados no início dos anos 2000, nunca tiveram uma escala significativa em termos de investimentos públicos e privados, e não validam a afirmação de que o Brasil possuía experiência na produção industrial de biodiesel. Um Programa de larga-escala, coordenado nacionalmente e que estimularia de fato a produção industrial e o consumo em larga escala de biodiesel só seria criado em 2004, com o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).

Nas iniciativas anteriores ao PNPB o ambiente era menos favorável, inexistindo experiências internacionais e não havendo uma mobilização de atores que sustentasse a criação de uma indústria. Nesse sentido, podemos considerar que na atual conjuntura existem poderosos mecanismos de indução (Rosenberg, 1976; Freeman, 1991) à adoção da tecnologia de biodiesel. Os mecanismos mais importantes à adoção da tecnologia do biodiesel no Brasil são a existência de programas internacionais, a necessidade de importar petrodiesel e as pressões ambientalistas pela substituição de combustíveis derivados de petróleo por combustíveis menos poluentes.

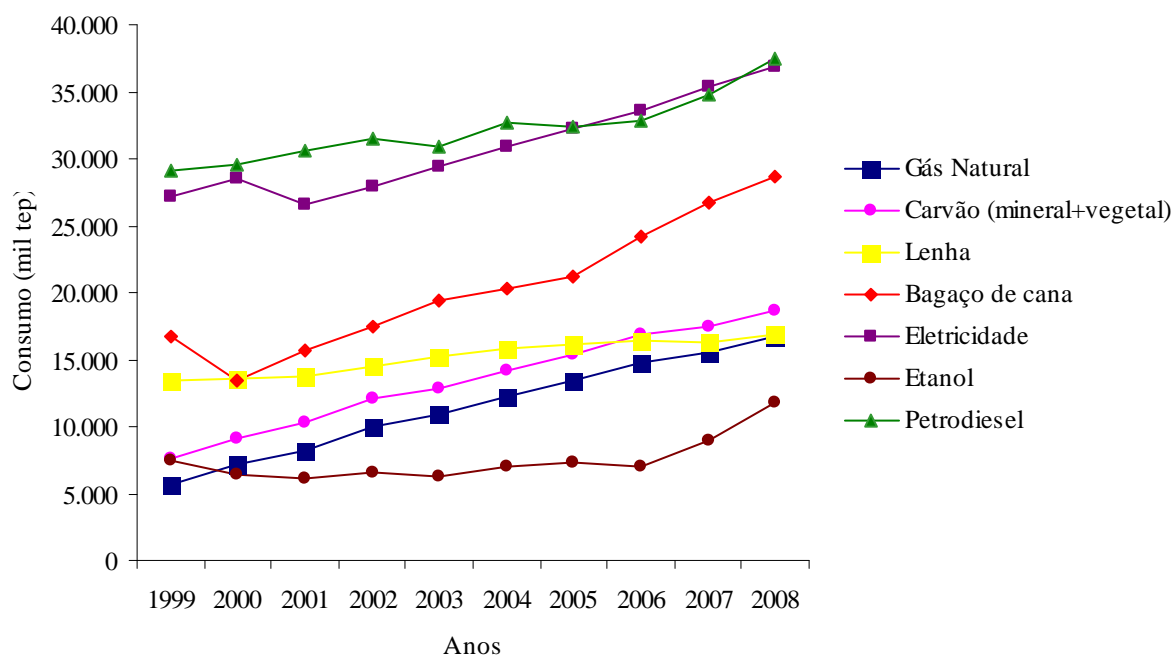
2.4. Contexto Nacional: A Importância de Combustíveis Diesel no Brasil

Desde o final dos anos 70, o combustível mais consumido no Brasil é o petrodiesel. Contudo, a produção desse combustível não acompanhou o crescimento da demanda, que tem de ser parcialmente abastecida por importações. Tampouco o incremento na produção de petróleo nacional tem sido suficiente, devido à inadequação de boa parte das refinarias brasileiras, construídas nos anos 70 e 80 para maximizar a produção de gasolina, problema agravado pelas características físico-químicas dos petróleos nacionais, pesados e ácidos, cujo refino não gera grandes proporções de petrodiesel (AZEVEDO, 2005). Não obstante, a adequação do parque de refino tem motivado pesados investimentos da Petrobras em unidades de conversão⁶³ desde o início da década de 90.

A dependência parcial que o Brasil tem em relação ao petrodiesel importado cria um argumento favorável à implementação do PNPB, reforçado pela importância que o petrodiesel possui na matriz energética brasileira (Gráficos 2.2 e 2.3). Do total da energia primária gerada no Brasil em 2008, 16,5% foi gerada pelos combustíveis diesel.

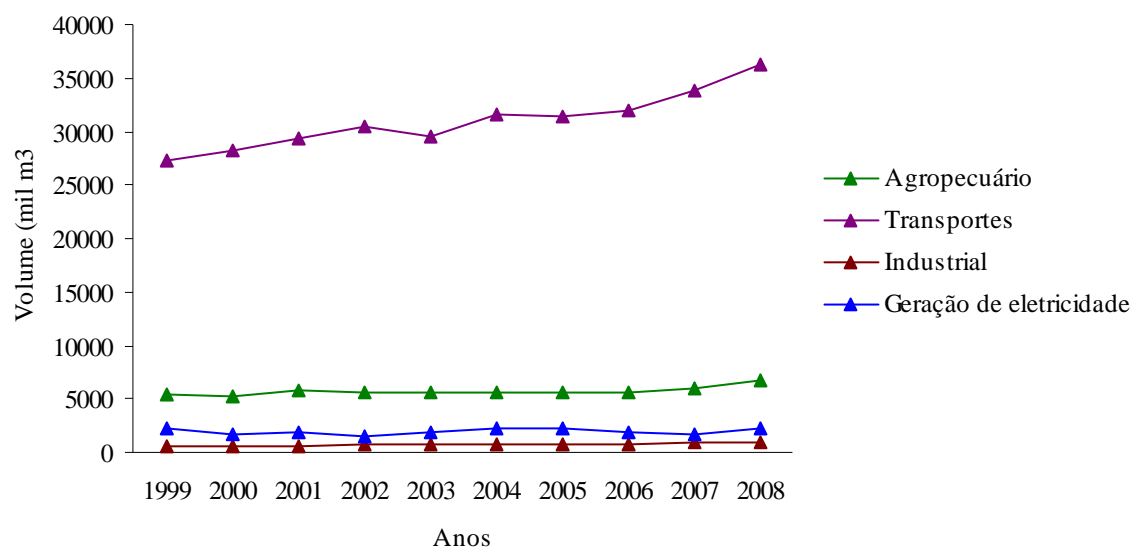
⁶³ Unidades de processo nas refinarias que convertem materiais pesados (“fundo de barril”) em derivados médios (petrodiesel) e leves (gasolina), por exemplo, de coqueamento retardado (AZEVEDO, 2005).

Gráfico 2.2. Consumo Final de energia, fontes selecionadas, Brasil, 1999-2008



Fonte: Balanço Energético Nacional (2009)

Gráfico 2.3. Consumo de Petrodiesel por setores- Brasil, 1999-2008



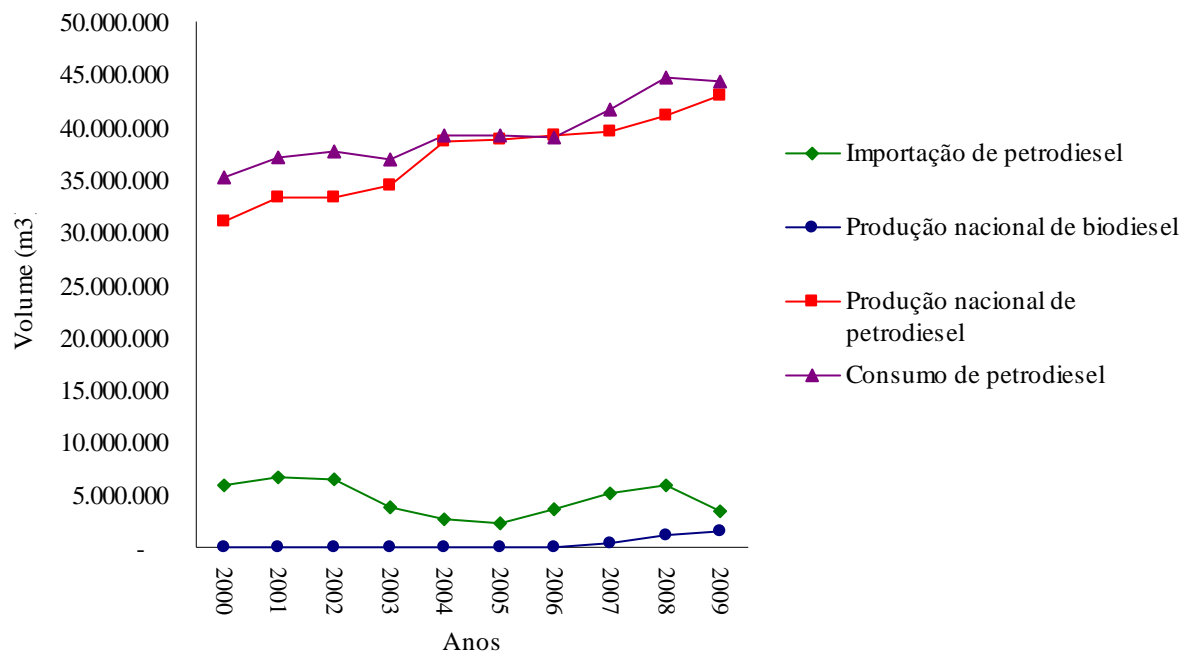
Fonte: Balanço Energético Nacional (2009)

Nesse contexto, pode-se identificar outro conjunto de argumentos utilizados na etapa de **formação de agenda** do PNPB: a redução da dependência que o sistema energético brasileiro apresenta com relação ao petrodiesel, item fundamental na matriz energética brasileira.

O biodiesel permite a economia de divisas com a importação de petróleo e óleo diesel, trata-se de uma vantagem estratégica ao reduzir a dependência das importações de petróleo. Esse combustível renovável terá impacto na balança comercial brasileira por permitir a redução da importação de óleo diesel. O uso comercial do B2 (mistura de 2% do biodiesel ao diesel) cria um mercado potencial para a comercialização de 800 milhões de litros de biodiesel ano, o que representa uma economia anual da ordem de US\$ 160 milhões na importação de diesel (Portal do biodiesel do Governo Federal, s/d).

O gráfico a seguir mostra a evolução da importação de diesel e petróleo, confrontada com a evolução da produção nacional de petrodiesel e de biodiesel.

Gráfico 2.4. Importação de petrodiesel, produção nacional de petrodiesel, produção nacional de biodiesel e consumo interno de petrodiesel, 2000-2009



Fonte: ANP (2010)

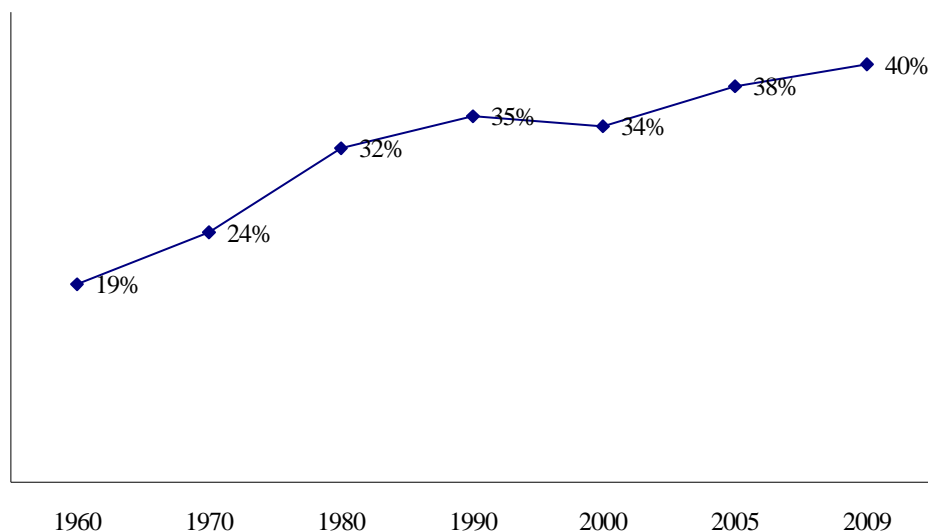
O gráfico mostra uma tendência de redução na importação de petrodiesel, frente a uma tendência de aumento na produção nacional de petrodiesel que se soma à produção de biodiesel. Em 2008, ano em que se iniciou o uso obrigatório do biodiesel, observa-se uma sobra de petrodiesel, provavelmente comprada em condições favoráveis. No ano seguinte, o consumo⁶⁴ de petrodiesel e a importação de petrodiesel diminuíram, e a produção nacional de petrodiesel e biodiesel aumentaram.

A tendência observada no gráfico, aumento da produção nacional de petrodiesel, diminuição nas importações e aumento da produção de biodiesel mostra que a produção de biodiesel no Brasil é um elemento importante mas não fundamental na substituição de importações do produto, uma vez que o problema já vem sendo tratado com a adaptação das refinarias da Petrobras. Em 2009, o déficit entre produção nacional e consumo de petrodiesel foi de 1400 mil m³, contra 3600 mil m³ em 2008. Essa redução de 2.200 mil m³ no déficit foi puxada por três fatores: redução no consumo de petrodiesel, de cerca de 465 mil m³; produção nacional de biodiesel, de 1600 mil m³; aumento de 1700 mil m³ na produção de petrodiesel.

Ainda que a participação do biodiesel tenha sido importante na diminuição de importações de petrodiesel em 2009, não é evidente que essa participação seja fundamental, face às perspectivas de aumento na produção nacional, que poderiam acomodar a demanda dos próximos anos sem um aumento nas importações que justificasse os custos do PNPB. De fato, a participação da produção de petrodiesel nas refinarias nacionais tem sido crescente (Gráfico). Além disso, como observado por Pezzo (2009), a exportação de gasolina e petróleo alivia o problema do déficit na balança comercial de produtos de petróleo.

⁶⁴ Não se pode dizer que há uma tendência de diminuição de consumo, que em anos anteriores apresentou expressivo crescimento e que certamente diminuiu entre 2008 e 2009 devido à crise econômica.

Gráfico 2.5. Evolução da participação percentual da produção de petrodiesel na produção total das refinarias brasileiras, 1960-2009



Fonte: Nogueira (2003) e ANP

Outro ponto importante relacionado à balança comercial é que a produção de biodiesel acarretou um aumento no consumo de metanol, produto do qual o país é importador. Esse ponto será retomado no capítulo 3, no item que analisa as empresas nacionais produtoras de biodiesel. Por ora, é suficiente dizer que 80% da capacidade instalada de produção de biodiesel brasileira utiliza exclusivamente a rota metanólica, que conforme dito no capítulo 1, representa 8% em volume do biodiesel produzido.

Sumarizando, não é evidente que a produção de biodiesel seja essencial para o abastecimento de combustíveis diesel no Brasil por duas razões principais: em primeiro lugar, a produção nacional de petrodiesel tende a crescer, devido aos investimentos realizados pela Petrobras na área de refino e de produção de petróleo nacional mais adequado à produção de diesel na camada do pré-sal. Vale lembrar que a Petrobras planeja investir R\$ 34,8 bilhões entre 2009 e 2013 na ampliação e aumento da complexidade de refinarias (o que significa aumento na capacidade de conversão e tratamento de derivados) e 28,9 bilhões entre 2009 e 2013 na produção de petróleo do pré-sal (Petrobras, 2009). Em segundo lugar, o aumento na produção de biodiesel tende a elevar a importação brasileira de metanol. Apesar dos preços inferiores desse álcool em

relação ao petrodiesel importado, isso gera uma dependência externa (sempre indesejável) e reduz os ganhos anunciados com a redução de importações de diesel.

2.5. O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)

O PNPB é um programa⁶⁵ criado pelo Governo Federal em 2004, cujo objetivo principal é inserir o biodiesel na matriz energética brasileira. As diretrizes do Programa determinam que inserção do biodiesel, além do preço e qualidade adequados, deve gerar benefícios sociais e ambientais. Espera-se que o Programa promova a inclusão social de agricultores priorizando a agricultura familiar nas regiões mais pobres, e contribua para reduzir a emissão de poluentes gerados pelo setor de transportes. Assim, mais do que um Programa de diversificação energética, o Programa tem também objetivos de política ambiental e, principalmente, social.

“Essa é a coisa sagrada deste programa: gerar oportunidade de trabalho e de renda para a maioria da agricultura familiar. Se a gente não fizesse assim, amanhã poderia aparecer um grande empresário e ele, sozinho, venderia macaúba, ele sozinho venderia soja, ou ele sozinho venderia mamona, e a gente não cumpriria a função social do programa de biocombustível, sobretudo do biodiesel, que além de poluir menos o ar, garante uma renda melhor para as famílias pobres.” (Lula da Silva, 2009a)

Para atingir esses objetivos, os gestores do Programa definiram um marco regulatório contendo uma série de incentivos e regras. Os principais incentivos são o uso compulsório de misturas de biodiesel no petrodiesel, as isenções fiscais à produção,⁶⁶ o financiamento a instituições de pesquisa visando formar uma rede nacional de atores interessados na inserção do novo combustível (Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel- RBTB) e o crédito facilitado para o investimento em usinas e equipamentos de uso final. As regras definidas no âmbito do Programa referem-se às obrigações e direitos dos produtores, especificações do produto e regras de comercialização do biodiesel.

⁶⁵ O PNPB não é um Programa definido na programação orçamentária. Envolve ações de diversos Programas contidos nos orçamentos, convênios de ministérios e outras ações isoladas, não possuindo programação orçamentária própria.

⁶⁶ De acordo com o Grupo de Trabalho Interministerial (2003) a renúncia fiscal por descontos em impostos federais (PIS/PASEP e COFINS) e estaduais (ICMS) decorrente do uso do B5 seria de R\$ 707 milhões anuais. Já o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2010) apresenta um valor de US\$ 260 milhões/ano em renúncia fiscal decorrente do uso do B4.

O marco regulatório que sustenta o PNPB é de responsabilidade de diversos órgãos do governo, que editam regras em seus campos de competência. A legislação legitima e define os instrumentos de intervenção, ainda que sua mera edição não implique necessariamente na sua realização:

[...] all that has happened at this stage is that a bit of paper has been signed. Funds still have to be spent and, perhaps, staff hired before any of the activities envisaged in the Act can take place. This is not to argue that the passage of legislation is unimportant; it is an important legitimating stage in the policy process. But it does not tell us what happened afterwards. (Hogwood e Gunn, 1984, p.16).

As regras do PNPB têm sido gradualmente publicadas e não raras vezes modificadas, em função de correções de rumo muitas vezes resultantes de pressões dos grupos de atores. Ainda que editadas por instituições diferentes, os regulamentos são constantemente negociados entre as diversas instituições envolvidas.

“A máquina pública só funciona se o chefe quiser. Isso vale para o governo, isso vale para o Banco do Brasil, isso para a Petrobras, isso vale para um Ministério qualquer. Entre você tomar uma decisão e a corporação embaixo digerir, leva um tempo. E se tiver fundamentalista, que é contra, a coisa não acontece, não acontece. Por isso é que se cunhou no Brasil a tese de que tem lei que pega e lei que não pega [...] O biodiesel, portanto, chega com o nível que nós queríamos produzir em 2005 com três anos de antecedência, carregado de alguns problemas.” (Lula da Silva, 2009b)

Os problemas na definição de regras do PNPB envolvem não apenas a burocracia estatal, mas também atores do setor privado, representados por grupos de interesses que influenciam as decisões dessa política pública. Os interesses, capacitação e poder assimétricos dos atores envolvidos tornam necessária a mediação do Estado, que tem a palavra final na definição das políticas (PAULILLO et al., 2007).

Visto sob esse prisma, o PNPB tem a missão de coordenar interesses públicos e privados afetados pela implementação do Programa, envolvendo interesses econômicos, sociais e técnicos diversos e assimétricos em termos de recursos: grandes e pequenos produtores agrícolas, indústria automobilística, agroindústria de óleos vegetais, consumidores de petrodiesel, grupos ambientalistas, cooperativas, governos locais, ANP, Ministérios e diversos outros atores que serão identificados e analisados no capítulo 3. Os dispositivos

legais de coordenação desses atores são o assunto das sessões seguintes, que apresentam o marco regulatório do PNPB.⁶⁷

O PNPB pode ser compreendido a partir do conceito de grandes sistemas tecnológicos de Hughes (1989): um conjunto de elementos sociais, políticos, econômicos e técnicos envolvidos na criação, desenvolvimento e difusão de uma nova tecnologia, coordenados por atores que o autor chama de construtores dos sistemas. No caso do PNPB, os construtores dos sistemas são o Governo Federal e seus Ministérios, que desenvolvem ações visando eliminar as saliências reversas da indústria, termo atribuído por Hughes (1989) para os componentes do sistema que travam sua expansão, cuja eliminação requer o engajamento de empresas, laboratórios, instituições de fomento, instituições de ensino e órgãos de regulação. Esse é o objetivo central do Governo Federal com a introdução do marco regulatório do PNPB: subsidiar a indústria de biodiesel, eliminando suas saliências reversas, até que a indústria adquira sustentabilidade social e econômica.

Dessa maneira, a análise da regulação do Programa apresentada nos itens seguintes pretende identificar quais são os atores centrais ou construtores do sistema tecnológico no Governo Federal, a influência dos atores “periféricos” na elaboração e implementação do Programa e os instrumentos concebidos para eliminar saliências reversas e consolidar a indústria brasileira de biodiesel.

2.5.1. A Implementação do PNPB: a Criação do Mercado Compulsório de Biodiesel

O PNPB se originou de programas lançados em 2002 e 2003 pelo Ministério de Ciência e Tecnologia e pelo Ministério de Minas e Energia. Adquiriu o *status* de Programa estratégico do Governo Federal em meados de 2003, aparentemente a partir de uma sugestão do então Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:

[...] a primeira pessoa que falou comigo do biodiesel foi o Roberto Rodrigues. Entrou na minha sala e falou: Presidente, eu fui num encontro e, olha, tem uma coisa revolucionária que é o biodiesel. Nós montamos uma reunião com vários ministros e colocamos a companheira Dilma como coordenadora do Programa. Mais de 80 pessoas participaram da elaboração do projeto. Quando o projeto estava pronto, fizemos um projeto-de-lei, mandamos para o Congresso, tivemos

⁶⁷ O Anexo 1 da Tese mostra de forma resumida o conjunto da Legislação Brasileira relacionada ao biodiesel.

o apoio dos deputados, das deputadas, dos senadores, das senadoras, e esse projeto, hoje, está se consolidando definitivamente (Lula da Silva, 2005d).

A proposta de incluir um programa de inserção do biodiesel na agenda das políticas federais concentrou-se na Presidência da República, instituição responsável pelas principais medidas relacionadas à viabilização inicial do PNPB.⁶⁸ A importância que o programa adquiriu para a Presidência é indicada pela frequência com que o tema foi abordado em discursos do Presidente Lula: entre 16/01/2004 e 06/05/2010, vinte e quatro discursos do Presidente relacionaram-se exclusivamente ao o PNPB, sendo doze em inaugurações de usinas de biodiesel. Esse interesse deve-se às possíveis contribuições do programa como política de inclusão social nas regiões mais pobres do país, uma área de extremo interesse para o Governo Lula.⁶⁹

“Além de tudo isso, eu digo todo santo dia para as pessoas que conversam comigo: o projeto que, na minha opinião, é o grande projeto do Brasil neste momento, é o biodiesel. E ele está pensado para dar uma alavancagem no desenvolvimento do Nordeste, sobretudo na parte mais pobre do Nordeste, através da mamona. Lógico que o biodiesel vai ser produzido por soja, vai ser produzido por babaçu do Norte mas, na parte mais pobre do Brasil, nós queremos fortalecer o plantio de mamona, para que a gente possa gerar milhares e milhares de empregos, porque eu digo sempre: o emprego dá dignidade ao ser humano.” (Lula da Silva, 2005)

O órgão presidencial diretamente envolvido com o PNPB é a **Casa Civil da Presidência da República (CV)**.⁷⁰ A **CV** foi criada como Gabinete Civil pelo Decreto-lei nº 920 de 01/12/1938, e em 1974 passou a ser chefiada por um Ministro de Estado.⁷¹ A estrutura e funções atuais da CV foram criadas pelo Decreto nº 5.135/2004, que define como sua

⁶⁸ A inclusão de um item na agenda exige a sua definição como um problema relevante (HOGWOOD E GUNN, 1989). No caso do PNPB, aos problemas identificados como motivação (dependência externa do diesel e problemas ambientais) somaram-se oportunidades relevantes (geração de empregos e redução de desigualdades regionais).

⁶⁹ A identificação do Presidente da República com o biodiesel é tão intensa que em novembro de 2006, durante a campanha da reeleição, o Tribunal Superior Eleitoral (TSE) proibiu a Petrobras de veicular a campanha publicitária divulgando a área de biodiesel da Petrobras (FREITAS, 2006)

⁷⁰ A participação no PNPB da **Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE)** não extrapola sua função de assessorar o Presidente na formulação de suas políticas. Por exemplo, a SAE publicou um estudo sobre biocombustíveis em 2004, quando ainda se chamava Núcleo de Assuntos Estratégicos.

⁷¹ O Gabinete Civil foi extinto em 1990, e voltou em 1992 como Secretaria de Governo, transformada no mesmo ano em Casa Civil. Em 2003, a organização da Presidência da República e Ministérios foi alterada pela Medida Provisória 103/2003, que deu à CV funções de coordenação política do Governo e interlocução com os Estados e Municípios.

tarefa assessorar a Presidência coordenando, formulando e executando ações governamentais, monitorando seu cumprimento, analisando propostas de políticas públicas e verificando a constitucionalidade dos atos presidenciais.

A primeira ação da Presidência visando a legitimação do Programa ocorreu em 2003, com o lançamento do **Decreto Presidencial de 02/07/2003**⁷² que instituiu um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI), coordenado pela CV e composto por representantes de onze ministérios. O GTI foi incumbido de produzir um estudo atestando ou não a viabilidade de criação da indústria de biodiesel no Brasil, e em função dos resultados propor ações de política. O estudo foi elaborado por subgrupos de trabalho nas áreas de produção agrícola (coordenado pelo MAPA), tecnologia (coordenado pelo MCT), uso final (coordenado pelo MME) e incentivos e repercussões econômicas (coordenado pelo MDIC). Também foram utilizados resultados de reuniões com representantes de diversas instituições: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), ANP, Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove), Associação de Engenharia Automotiva (AEA), Associação Brasileira dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), associações de produtores rurais, Deputados e especialistas convidados pelo GTI (GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL, 2003).

O relatório do GTI foi encaminhado à CV em dezembro de 2003, dando parecer favorável à criação de um programa de biodiesel. Entre os argumentos favoráveis estavam o sucesso dos programas internacionais (especialmente os desenvolvidos na UE) e a existência de instituições públicas e privadas com capacitação na produção de biodiesel e a geração de benefícios **sociais, econômicos, estratégicos** e **ambientais** decorrentes da política de inserção do biodiesel.

Os benefícios de **inclusão social** mencionados são a geração de emprego e renda, estimando-se que cada 1% de biodiesel adicionado ao petrodiesel poderia gerar cerca de 45 mil empregos rurais e 135 mil empregos urbanos.

⁷² Esse tipo de Decreto, classificado como Decreto autônomo, foi legalizado pela Emenda Constitucional 32/2001. Diferente dos Decretos de execução, que regulamentam Leis aprovadas, o Decreto autônomo possibilita ao Poder Executivo criar inovações jurídicas, aumentando seu poder de intervenção de forma independente do Legislativo (AMORIM, 2001).

Os **benefícios econômicos** apresentados são a diminuição da dependência do petrodiesel, sem aumento substancial de seus preços, calculando-se de forma bastante otimista que mesmo sem isenção fiscal o B5 custaria menos que o petrodiesel. O relatório do GTI também argumenta que o uso do biodiesel poderia gerar créditos de carbono. Os dois argumentos podem ser colocados em dúvida. Antes do início do uso obrigatório em 2008, as distribuidoras previam aumento de R\$ 0,01 a R\$ 0,02 por litro do óleo diesel nos postos, devido ao maior preço do biodiesel, cerca de R\$ 1,90 na época, frente ao preço do petrodiesel, R\$ 1,20 (MEDINA, 2007). Além disso, a obrigatoriedade das misturas impede a captação de créditos de carbono, pois projetos resultantes de regulação compulsória não podem beneficiar-se do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (SUERDIECK, 2006).

A criação da indústria de biodiesel teria um caráter **estratégico** por reduzir as importações de petrodiesel, que em 2002 representaram 25% do consumo brasileiro. Também é considerada estratégica a descentralização da produção, possibilitando às regiões não-produtoras de petrodiesel produzir localmente um combustível adequado para diversas aplicações, entre as quais a geração de energia termelétrica em áreas dependentes de geradores diesel.

“E esse Programa, gente, é para ajudar os estados mais pobres do Brasil. O que nós queremos é ajudar as regiões mais empobrecidas deste País. Sabem por quê? Porque nós queremos que o Brasil seja igual, nós não queremos um Brasil de um Sudeste rico e de um Nordeste pobre; um Brasil de um Sudeste rico e de um Centro-Oeste pobre. Nós queremos que este Brasil seja igual e que em todos os lugares a gente tenha oportunidades.” (Lula da Silva, 2007b)”

Por fim, o relatório apresenta os **benefícios ambientais**, admitindo que uma avaliação completa deveria levar em conta todo o ciclo de vida do produto (produção agrícola, transporte, transformação e consumo). São apresentados indicadores de que, em relação ao petrodiesel, o biodiesel de soja (B100) emite 48% menos monóxido de carbono, 47% menos material particulado, 100% menos óxido de enxofre e 67% menos hidrocarbonetos. Considera-se que tais reduções compensam um acréscimo de cerca de 10% nas emissões de óxidos de nitrogênio decorrentes do uso do B100, e que o uso do B5 geraria uma redução nos gastos com saúde pública de R\$ 75,6 milhões anuais.

Contudo, os benefícios ambientais do PNPB são um argumento bastante fraco como justificativa para sua implementação. Em primeiro lugar, não existe nenhum mecanismo que garanta a sustentabilidade ambiental da produção agrícola de matérias-primas, principal gargalo ambiental na produção de biodiesel (GARCEZ, 2008). Com relação à redução nas emissões, o uso de misturas de baixa concentração como o B2 e o B5 não implicam em redução significativa das emissões já existentes (MEDRANO, 2007).

No final do documento é proposta a criação de um programa de produção e uso de biodiesel integrando atores públicos e privados. Na época, o GTI não recomendava subsídios aos produtores, contando que os avanços tecnológicos na cadeia produtiva do biodiesel e o encarecimento do petróleo criariam condições para a inserção sustentada do biodiesel:

[...] os custos de produção do biodiesel podem ser reduzidos pelo aumento da produtividade agrícola e pelo progressivo aperfeiçoamento do processo de transformação industrial, o que, pelo menos a priori, não recomendaria iniciar-se um programa de biodiesel apoiado em subsídios. Analisando-se a questão do custo sob perspectiva de prazo mais longo, impõe-se levar em conta a tendência de os preços do petróleo superarem os preços dos óleos vegetais, como já vem ocorrendo, tanto pelo progressivo esgotamento das reservas do primeiro, quanto pelos ganhos de produtividade agrícola e industrial na produção do biodiesel (Grupo de Trabalho Interministerial, 2003, p.8).

No mesmo ano, o Diretor Técnico da ANP constatava a necessidade da adoção dos subsídios devido aos preços superiores do biodiesel frente ao petrodiesel. Recomendava ainda a eliminação gradual do subsídio:

“Considerando os preços dos óleos vegetais, da ordem de US\$ 0,40 o litro, o biodiesel é um combustível ainda bastante caro. Pode ser que em algumas situações a competitividade do biodiesel seja atraente, por exemplo, quando se adotam como matéria-prima óleo de fritura usado, ou nas regiões produtoras de óleos vegetais mais afastadas das refinarias de petróleo, mas, em geral, o biodiesel custa pelo menos o dobro do derivado de petróleo. Isto impõe que, para desenvolver o mercado de biodiesel, algum tipo de estímulo seja oferecido pelo governo, o que poderia se justificar pelas eventuais vantagens na geração de empregos, para o meio ambiente e para a matriz energética. É importante, porém, que este subsídio seja definido de forma clara, em termos de origem dos recursos e duração de sua concessão, permitindo em que um dado período de tempo o biodiesel se viabilize e passe a não depender do amparo governamental. Esta questão é realmente essencial e deve ter em conta ainda o impacto que o uso do biodiesel trará sobre a balança de pagamentos e a arrecadação. Nas condições atuais de mercado, para cada 5% de biodiesel que se misture ao óleo diesel, a cada ano o Brasil economizaria divisas da ordem de

US\$ 350 milhões e a renúncia fiscal (ICMS, CIDE e PIS/COFINS) seria de R\$ 974 milhões por ano, caso o biodiesel seja isento de tributos.” (Nogueira, 2003)

Além de não recomendar a adoção de subsídios, o documento do GTI não recomendava o uso das misturas obrigatórias, e propunha apenas o uso autorizativo do B5:

A esse respeito, cabe observar que a obrigatoriedade do uso do biodiesel, qualquer que seja a proporção de mistura ao diesel de origem fóssil, criaria, de imediato, uma reserva de mercado que pode ser danosa aos interesses dos consumidores, além do fato de o uso facultativo do biodiesel aumentar as possibilidades de o País valer-se do mercado de carbono, sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) previsto no Protocolo de Kyoto (Grupo de Trabalho Interministerial, 2003, p.14).

O relatório do GTI foi encaminhado para a análise da Câmara de Políticas de Infra-Estrutura da CV, composta por doze ministérios e presidida pelo Ministro Chefe da Casa Civil. Após a análise, foi encaminhado o **Decreto da Casa Civil de 23/12/2003**, que criou a Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel (CEIB), encarregada de elaborar, implementar e monitorar um programa de inserção do biodiesel no mercado com base nas recomendações do GTI (GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL, 2003). As Portarias da Casa Civil nº 30 e nº 31, ambas de 19/01/2004, designaram os membros da CEIB. Além da CV, a CEIB foi composta por membros (indicados pelos órgãos respectivos e designados pela CV) da Secretaria de Comunicação e dos Ministérios da Fazenda (MF); dos Transportes (MT); da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); do Trabalho e Emprego (MTE); do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); de Minas e Energia (MME); do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP); de Ciência e Tecnologia (MCT); do Meio Ambiente (MMA); do Desenvolvimento Agrário (MDA); da Integração Nacional (MI); das Cidades (MC); e do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS).

O mesmo Decreto instituiu um Grupo Gestor, coordenado pelo MME, a quem coube a execução operacional das estratégias estabelecidas, composto pelos Ministérios participantes, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ANP, Petrobras e Embrapa.⁷³

⁷³ A composição desses colegiados foi modificada pelas Resoluções da Casa Civil nº 1.054 e nº 1.055, de 21/12/05; e nº 727 e 728, de 06/11/06.

Em 31/03/2004 a CEI aprovou um plano de trabalho para a implementação do PNPB, que resultou no encaminhamento pela Presidência da República ao Congresso Nacional da **Medida Provisória (MP) nº 214 de 13/09/2004**. Ao encaminhamento da MP 214/04 seguiu-se um período de debate no Congresso, o que exigiu a prorrogação da vigência da MP (que de acordo com a Constituição Federal perde sua validade após 60 dias), o que indica que os rumos do PNPB foram objetos de intensa negociação: dezoito emendas foram apresentadas à MP 214/04 (LIMA, 2004), incorporando principalmente as sugestões do **Projeto de Lei 3368 de 14/04/2004**, encaminhado pelo Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados, que deram o formato final à Lei de implementação do Programa. Entre os pontos modificados destaca-se a definição mais geral de biodiesel (no texto original, limitada ao biodiesel de transesterificação), o uso obrigatório de misturas e a aplicação de recursos do CTPetro (Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural) e da CIDE-combustíveis (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) na área de biocombustíveis.

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel foi lançado oficialmente no dia 8/12/2004, com forte ênfase nas possibilidades de geração de benefícios sociais no Norte e Nordeste do país. Por ocasião do lançamento do programa, o Presidente Lula afirmou:

Nós discutíamos, na reunião dos ministros em que eu participei, que o programa tem uma função social no primeiro momento. Vocês perceberam que o programa está dirigido, num primeiro momento, para tentar resolver os graves problemas sociais de uma região do Brasil que há muitos e muitos anos está esquecida. Por isso nós estamos privilegiando a mamona e a palma, por isso estamos privilegiando essa região pobre do Nordeste e estamos privilegiando as regiões mais pobres do Norte do país. (Lula da Silva, 2004)

A **Lei 11.097 de 13/01/2005**⁷⁴ regulamentou a MP 214/04 e inseriu o biodiesel na matriz energética brasileira. Para isso, modificou as Leis **9.478/1997**, **9.847/1999** e **10.636/2002**, principais instrumentos de regulação do mercado de combustíveis líquidos no Brasil. Segundo a então Secretária de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do MME, Maria das Graças Silva Foster, tais modificações demandaram esforços conjuntos do MME e da ANP:

⁷⁴ Nessa data dois itens da MP 214, que previam a criação de linhas de crédito do Banco do Brasil, do Nordeste e da Amazônia para a produção de oleaginosas, e do BNDES para o financiamento de usinas, foram vetadas pelo governo, que depois regulou a matéria por Decreto.

Firmamos o compromisso com nossos Ministros e com o Presidente da República de que, até o último dia útil do mês de novembro, será autorizada oficialmente, pela primeira vez no Brasil, a adição de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo. [...] Toda a organização, regulação e portarias que regem os combustíveis líquidos no Brasil estão sendo modificadas pela Agência Nacional do Petróleo. Neste momento, estamos trabalhando numa alteração na Lei nº 9.478, de 1997, que disciplina as questões relativas ao petróleo, a fim de que a Agência Nacional do Petróleo possa efetuar a fiscalização e a regulação do biodiesel. Para isso, 14 portarias estão sendo revistas e precisam ser submetidas à audiência pública até o final do mês de novembro. (Foster, 2004, p.17)

A **Lei 11.097/2005** adaptou a **Lei 9.478/1997**⁷⁵ à introdução dos biocombustíveis (etanol e biodiesel) no sistema energético brasileiro, propondo aumentar sua participação na matriz energética e acrescentando às funções do Conselho Nacional de Política Energética⁷⁶ (CNPE) a de estabelecer diretrizes para programas de energia alternativa. A sigla ANP passou a significar Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e **Biocombustíveis**, acrescentando-se às suas atribuições a regulação dos novos mercados. Por fim, a Lei incluiu as indústrias de biocombustíveis como beneficiárias dos recursos para a pesquisa científica e tecnológica administrados pelo CTPetro, oriundo de uma parcela dos *royalties* pagos pela indústria de petróleo.⁷⁷

A **Lei 9.847/1999**, que trata das atividades relacionadas ao abastecimento nacional de combustíveis, também foi modificada. Em primeiro lugar incluiu-se entre as atividades de abastecimento nacional de combustíveis a “*produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, comercialização, avaliação de conformidade e certificação do biodiesel* (Lei 9.847/1999, art. 1º, inciso II)”.

Por fim, a **Lei 11.097/2005** alterou a **Lei 10.636/2002**, que regula a aplicação da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) incidente na importação e comercialização de combustíveis, incluindo os projetos relacionados a biocombustíveis

⁷⁵ A Lei 9.478/1997 regulou o mercado de energia após a quebra do monopólio da Petrobras, criando a ANP e o CNPE (MENEZELLO, 2000). Inclui entre os objetivos de política energética “*utilizar fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis*”. Contudo, a única fonte de energia alternativa mencionada é “*incrementar, em bases econômicas, a utilização do gás natural*”.

⁷⁶ O CNPE, presidido pelo MME e criado pela Lei 9.478/1997, é um órgão de assessoramento da Presidência da República na formulação da política energética nacional.

⁷⁷ Esse item foi modificado pela Lei nº 11.921/2009, que incluiu entre as áreas apoiáveis pelo CTPetro a petroquímica de 1ª e 2ª gerações e a prevenção e recuperação de danos ambientais.

entre os apoiáveis pelos recursos da Cide administrados pelo Ministério do Meio Ambiente.

A **Lei 11.097/2005** introduziu de fato o biodiesel na matriz energética brasileira ao fixar o **percentual obrigatório** de biodiesel a ser adicionado a todo o petrodiesel comercializado no Brasil. Inicialmente, o governo autorizou as misturas de 2%, que se tornaram obrigatórias em 2008, e passariam a 5% em 2013. A Lei garantiu a possibilidade de redução dos prazos via Resolução do CNPE (o que de fato ocorreu posteriormente) em função da disponibilidade de matérias-primas, capacidade de processamento, participação da agricultura familiar, redução das desigualdades regionais, desempenho dos motores e políticas industriais e de inovação. Como já mencionado, o uso obrigatório não era um instrumento recomendado pela coordenação do Programa. Sua introdução decorreu de pressões dos produtores de óleo vegetal, como pode ser percebido no trecho de um discurso de um representante da Abiove, reproduzido a seguir:

De acordo com o plano do Governo, será anunciado em novembro de 2004 o marco regulatório, com mistura indicativa ou facultativa de **apenas** 2%. Defendemos que isso é correto, está muito bem feito, mas deveria ser complementado de forma a que se anunciasse, garantindo o marco regulatório firme, que, **após 2 anos, essa adoção fosse obrigatória**. Nesse período, respeitando-se o princípio da antecedência, os agentes de produção poderiam fazer os investimentos produtivos que são requeridos. (Ferrés, 2004, p.27, grifo meu)

Outro ator privado importante na definição do uso obrigatório de misturas foi a ANFAVEA, com quem foram negociados os prazos para testes da adaptação dos motores às misturas de 2% e 5%. Como será discutido em maior detalhe no capítulo 3, a associação pressionou significativamente o governo, aumentando os prazos para a adoção das misturas.

Na ata da 10ª reunião de trabalho do GTI do biodiesel, em outubro de 2003, um representante do MP declarou não haver necessidade emergencial de substituição do petrodiesel, que deveria ser tratada com cautela devido à sua influência em pressões inflacionárias. De acordo com o representante, o grande volume exigido pelo uso compulsório poderia comprometer as metas de inclusão social, que seriam melhor atendidas com a introdução autorizativa do biodiesel, induzindo um aumento mais lento da

demanda que daria condições mais adequadas à participação da agricultura familiar. Na mesma reunião, um representante do MAPA declarou que o uso compulsório implicaria em aumentos do custo do combustível, que só poderiam ser reduzidos com renúncias fiscais ou subsídios, implicando em perda das receitas ou aumento das despesas do Governo. O representante do MAPA declarou ainda que o uso autorizativo permitiria atender públicos específicos, através de programas visando o uso de matérias-primas regionais ou a utilização específica, como a produção para uso em máquinas agrícolas ou a geração de eletricidade em áreas isoladas (GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL, 2003).

Por ocasião do lançamento do Programa em 2005, alguns opositores se manifestaram. Pires e Schetman (2005), analistas de políticas energéticas, consideraram as medidas precipitadas e autoritárias:

“O que preocupa é a falta de transparência do governo na elaboração do atual programa. As discussões travadas durante a sua concepção envolveram apenas os principais interessados diretos e indiretos, tendo inclusive sido encaminhado ao Congresso através de medida provisória. Não se procedeu a uma análise de custo-benefício para comprovar que o programa é a melhor forma de se alocar recursos públicos e dos consumidores para promover a inserção social das populações rurais do Nordeste. Finalmente, não se estabeleceu cronograma para retirada dos subsídios concedidos, para evitar que se tornem permanentes. **Ao lançar o programa de biodiesel, o governo coloca carroça na frente dos bois.**”(Pires e Schetman, 2005, grifo meu)

O coordenador do PNPB publicou no mesmo jornal uma réplica às declarações. A réplica confirmou a ingerência da coordenação do Programa no estabelecimento do uso das misturas obrigatórias, bem como a forte influência do *lobby* dos produtores de óleos vegetais na Câmara dos Deputados:

“O grupo consultou diversos setores envolvidos com o tema - universidades, centros de pesquisa, pesquisadores independentes, representantes das indústrias de óleos vegetais e automobilística, produtores rurais de cana-de-açúcar e de biodiesel, parlamentares e representantes dos trabalhadores [...] A Câmara dos Deputados aprovou projeto de lei de conversão da referida MP, introduzindo emendas com a obrigatoriedade da mistura de 2% de biodiesel ao diesel mineral, por um período de três anos, devendo o percentual de mistura obrigatória ser ampliado para 5% em oito anos. **A mistura obrigatória atende aos anseios de determinados grupos interessados em criar uma demanda cativa para os seus produtos.** É preciso, entretanto, destacar que a política da obrigatoriedade da mistura foi instituída pela Câmara dos Deputados, e não pelo governo. O Senado suprimiu a obrigatoriedade da mistura, o que foi

rejeitado pela Câmara. Esses fatos demonstram que tanto as medidas provisórias não são imutáveis pelo Parlamento, como a política para o biodiesel não foi isenta de debate público. **Se a carroça está sendo colocada na frente dos bois é em decorrência dos grupos de interesse articulados e representativos politicamente, e não por intenção deliberada do governo.**" (Rodrigues, 2005, grifo meu)

O uso compulsório também gerou oposição dentro da Câmara dos Deputados. Para o Deputado Luciano Zica do Partido dos Trabalhadores (PT), o uso obrigatório do B5 implicaria em uma demanda por óleos vegetais que só poderia ser atendida no curto prazo por grandes produtores de soja, o que tenderia a excluir os pequenos produtores de oleaginosas do novo mercado (RAMOS, 2004).

O uso obrigatório, todavia, se tornou um dos principais instrumentos de inserção do biodiesel no PNPB. Posteriormente, a **Resolução CNPE nº 2 de 13/03/2008** estabeleceu o aumento da proporção obrigatória de biodiesel no petrodiesel para 3% a partir de 01/07/2008. Esse aumento ocorreu como resposta à pressão da indústria de biodiesel visando aumentar a demanda e os preços nos leilões. Na época, o alto preço da soja e o excesso de oferta as entregas de biodiesel adquiridas nos Leilões da ANP a terem uma inadimplência de 30% (54 mil m³), sendo socorridas pelo aumento da demanda (Brito, 2008; Tenório, 2009). Posteriormente, a **Resolução CNPE nº 2 de 24/04/2009** estabeleceu o aumento para 4% a partir de 01/07/2009 e a **Resolução CNPE nº 6 de 16/09/2009** antecipou o uso de misturas de 5% a partir de 01/01/2010. De maneira geral, as antecipações a aumentos na misturas foram consequência de pressões dos produtores de biodiesel visando aumentar a demanda pelo produto, elevando seus preços. Por exemplo, o primeiro aumento de 3% em 2008 foi implementado em decorrência das dificuldades das usinas nesse período com a alta dos preços do óleo de soja (Brito, 2008; Tenório, 2009).

2.5.2. O Marco Regulatório dos Incentivos Fiscais do PNPB

Os incentivos fiscais do PNPB foram planejados para incentivar a produção industrial do biocombustível através de desonerações tributárias. Essas desonerações, todavia, foram planejadas visando garantir a inclusão de agricultores familiares das regiões mais carentes do país no fornecimento de matérias-primas.

Os benefícios oferecidos a todos os produtores incluem a isenção da CIDE combustíveis, cujo valor cobrado sobre o petrodiesel é de R\$ 30 por m³. Também são oferecidas taxas reduzidas do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).⁷⁸ De acordo com o Convênio Sefaz 113/2006, esse imposto estadual fica fixado em 12% sobre o valor adicionado em todas as etapas da cadeia produtiva do biodiesel. No caso do petrodiesel, o ICMS varia de 12% a 17% (PEZZO, 2009).

A desoneração tributária diferenciada foi introduzida pela **Medida Provisória nº 227 de 06/12/2004**, que estabeleceu que as alíquotas de contribuição de PIS/PASEP e COFINS sobre as receitas de vendas com a produção e importação do produto nunca fossem superiores à do petrodiesel, equivalente a R\$ 217,96 por m³ (Gráfico 2.6.). A MP também determinou a obrigatoriedade do registro especial do produtor ou importador de biodiesel na Secretaria da Receita Federal do MF, e conferiu ao Poder Executivo a possibilidade de fixar coeficientes diferenciados de redução das alíquotas em função de características da matéria-prima utilizada, como condição do produtor e região de produção. A aprovação da admissibilidade da MP,⁷⁹ feita pelo Senado Federal com base na avaliação da relevância e urgência da MP, só foi obtida depois de intensas negociações com a bancada ruralista do Senado Federal (JORNAL DO SENADO, 2005a):

“Com base na promessa do governo de que serão discutidos num futuro breve - em projeto de lei ou medida provisória- os critérios de tributação do setor sucroalcooleiro e a compensação de créditos ordinários de cooperativas agrícolas, o Senado aprovou ontem, por votação simbólica, a admissibilidade da MP 227, que trata da cobrança de PIS/Pasep e Cofins sobre a venda de biodiesel. Havia forte pressão do PFL e PDT para incluir nesta MP esses dois temas, mas o líder do governo no Senado, Aloizio Mercadante (PT-SP), fez um apelo para que os parlamentares aguardassem a evolução de negociações dos setores produtivos com a Receita. "Espero que o líder Mercadante não seja desautorizado pela área econômica sovina deste governo", afirmou, na tribuna, o líder do PFL, José Agripino Maia (RN).” (DELGADO, 2005)

Lançado no mesmo dia da MP 227, o **Decreto do Presidente da República nº 5.297 de 06/12/2004** fixou as alíquotas diferenciadas de tributação (Gráfico 2.6.) e instituiu o **Selo Combustível Social**. O Selo, com validade de 5 anos, garante às usinas produtoras juros reduzidos em empréstimos de bancos públicos para investimentos, assegura a

⁷⁸ A isenção de ICMS é um recurso bastante comum utilizado por Governos Estaduais para estimular a instalação de usinas de biodiesel.

⁷⁹ A MP 227/2004 só foi regularizada no ano seguinte, com o lançamento da **Lei nº 11.116 de 18/05/2005**.

participação nos leilões de compra da ANP (descritos no próximo item) bem como as alíquotas diferenciadas de PIS/PASEP e COFINS. Controlada pelo MDA, a concessão do selo é condicionada à aquisição de uma parcela de matérias-primas de agricultores cadastrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), em proporções diferenciadas para cada região do Brasil. Além disso, nos contratos de aquisição firmados com esses agricultores (que devem ter a participação de uma entidade de representação dos agricultores, como sindicato ou federação) devem constar os preços a serem pagos pelas matérias-primas, condições de entrega, assistência técnica (fornecimento de sementes e acompanhamento do cultivo por técnicos agrícolas), visando capacitar os agricultores beneficiados. A importância do Selo Combustível social como um instrumento indutor da inserção social no PNPB e de atração de investimentos às regiões mais pobres do país foi destacada pelo Presidente durante a cerimônia de entrega do Selo aos primeiros produtores certificados:

[...] aqueles que tiverem mais sensibilidade, que quiserem contribuir para diminuir o sofrimento de milhões de brasileiros mais pobres deste país, que quiserem ajudar a desenvolver as regiões mais pobres do Brasil, esses terão algum privilégio, esses terão benefícios especiais para que sejam motivados a ir fazer investimentos onde ninguém nunca quis fazer, a não ser a indústria do carro-pipa, a não ser a indústria da seca. Então, o que nós estamos fazendo, aqui, é dizendo à sociedade brasileira e ao mundo: é um projeto de produção de biodiesel, mas é um projeto, sobretudo, que tem uma visão social consolidada desde o nascimento até o envio dos projetos ao Congresso Nacional e até as parcerias consolidadas com o selo social que foi entregue aos empresários aqui presentes. (Lula da Silva, 2005d)

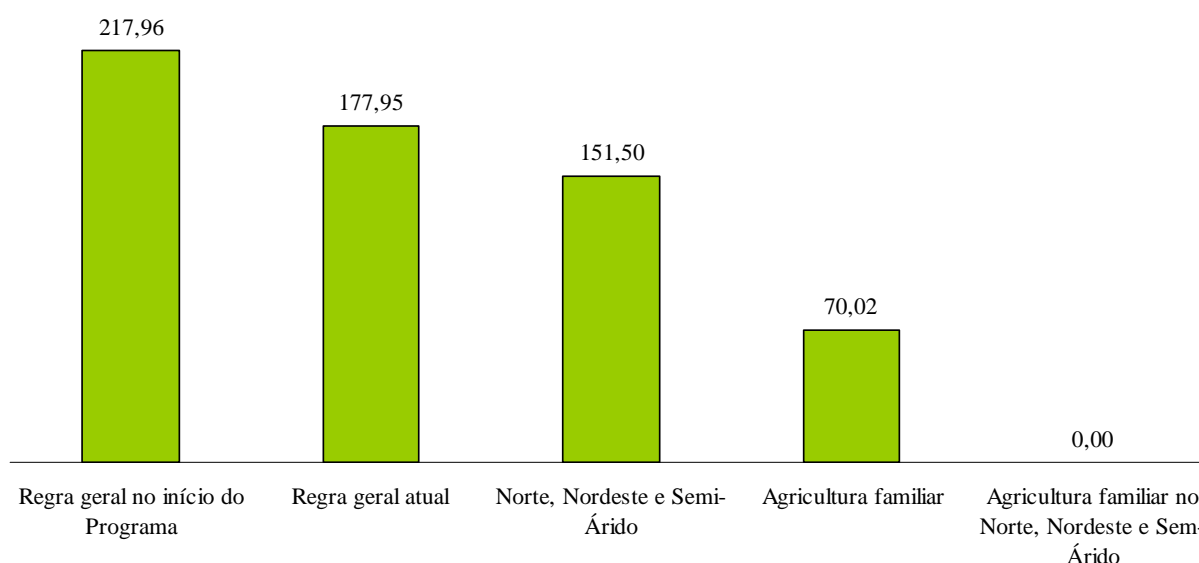
Apesar das boas intenções do Governo federal, as regras do Selo Combustível Social foram modificadas de uma maneira prejudicial à agricultura familiar das regiões mais carentes. Ainda que não seja determinante da baixa participação da matéria-prima produzida por esses agricultores na indústria brasileira de biodiesel (causas que serão analisadas no capítulo 3), essas modificações em nada ajudaram nos objetivos sociais do programa. Quatro modificações importantes foram introduzidas na política de inclusão social do PNPB.

A primeira modificação importante foi introduzida pelo **Decreto 6.548 de 14/05/2008**, que estendeu a alíquota zero de PIS/PASEP e COFINS, antes restrita à mamona e palma, a qualquer matéria-prima produzida por agricultores familiares no Norte, Nordeste e semi-

árido. Como será exposto no capítulo 3, essa mudança tende a beneficiar os setores mais prósperos da agricultura familiar.

A segunda modificação importante foi a redução da alíquota máxima de PIS/PASEP cobrada sobre a produção de biodiesel fornecida por qualquer tipo de agricultor. O **Decreto nº 6.606 de 21/10/2008** reduziu essa alíquota dos R\$ 217,96 por m³ originais para R\$ 177,95 por m³. A razão da redução foi equiparar a tributação do biodiesel à do petrodiesel, cuja CIDE havia sido reduzida devido ao aumento de preços do petróleo na época, com o intuito de aliviar pressões inflacionárias (PEZZO, 2009).⁸⁰ Uma implicação importante dessa medida foi a diminuição nas vantagens das alíquotas diferenciadas para o biodiesel “social”, cujos valores ficaram mais próximos da regra geral aplicada ao biodiesel “do agronegócio”. O Gráfico a seguir mostra as alíquotas vigentes.

Gráfico 2.6. Incidência de PIS/PASEP e COFINS conforme o tipo do fornecedor, regra atual e regra inicial do PNPB



A terceira alteração importante foi a alteração dos percentuais mínimos de aquisição de matérias-primas de agricultores familiares do Nordeste e Semi-Árido. A **Instrução Normativa MDA 01 de 19/02/2009** reduziu os 50% exigidos originalmente nessas regiões

⁸⁰ Antes do Decreto, a tributação máxima do biodiesel ficou superior à do petrodiesel por cinco meses (PEZZO, 2009).

para 30%. Por outro lado, a mesma Instrução ampliou o percentual exigido dos agricultores familiares nas Regiões Norte e Centro-Oeste de 10 para 15%. Esses ajustes, realizados com a intenção de atrair usinas para as regiões mais carentes e aumentar a participação de agricultores familiares nas regiões mais prósperas, certamente prejudicaram os agricultores mais carentes do Brasil.

A quarta modificação, que será discutida em maior detalhe no próximo item do presente capítulo, foi a flexibilização na exigência do Selo Combustível Social para a participação das usinas nos Leilões da ANP. Uma quantidade significativa de matérias-primas foi adquirida sem o Selo, o que mais uma vez penalizou os agricultores familiares. A flexibilização, iniciada no sétimo Leilão (no final de 2007) foi introduzida para garantir o volume necessário ao percentual obrigatório em 2008, cujo não atendimento seria um sinal bastante visível de fracasso do PNPB.

Finalizando, cabe acrescentar aqui as dificuldades que a estrutura dos preços dos combustíveis no Brasil criam para a eficácia das isenções fiscais para o biodiesel como mecanismo de estímulo à sua produção e uso. Dias (2008) observa que o petrodiesel no Brasil sempre foi subsidiado (com preço em média, 20% inferior ao valor de mercado), estando abaixo dos seus custos de produção. Essa redução é uma política deliberada do Governo, e se deve à participação do petrodiesel nos custos do frete de todas as mercadorias e, conseqüentemente, nos índices gerais de preços e na inflação. Diferentemente de diversos outros países, onde o petrodiesel é sobretaxado e os incentivos ao biodiesel consistem em isenções dessas taxas, a viabilidade econômica do biodiesel no Brasil, mesmo com incentivos fiscais, é altamente dependente dos preços do petrodiesel, ou seja, das oscilações no valor do petróleo. Situação bem diferente é a do etanol, que se beneficia da sobretaxação de seu concorrente direto, a gasolina, que de forma inversa ao diesel é em média sobretaxada em 20% (DIAS, 2008).

2.5.3. O Controle da Produção e do Mercado

O mercado de biodiesel no Brasil é totalmente controlado pela ANP, de cuja autorização depende a produção, a comercialização e o uso do combustível, cujas especificações são também fixadas pela Agência.

A **Resolução ANP nº 41 de 24/11/2004** regulamentou a produção industrial de biodiesel, determinando a obrigatoriedade de licenças da ANP para a produção e comercialização e a aderência às especificações fixadas pela Agência, que deve ser certificada por laboratório credenciado à ANP.

A especificação do biodiesel foi estabelecida pela **Resolução ANP nº 42 de 24/11/2004**, que define o B100 como alquilésteres de ácidos graxos de cadeia longa, o que inclui diversas rotas tecnológicas, de forma coerente à orientação do PNPB. A Resolução estabelece apenas o B2 como combustível automotivo comercial, determinando que misturas com maior concentração sejam autorizadas pela ANP e direcionadas ao uso experimental. A Resolução especifica as metodologias de análise do biodiesel, exigindo-se os métodos mais recentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), *American Society for Testing and Materials* (ASTM), *International Organization for Standardization* (ISO) e *Comité Européen de Normalisation* (CEN). Boa parte das metodologias apresentadas são utilizadas na análise de petróleo e petrodiesel. Com exceção de uma metodologia da ASTM, todos os métodos de análise exclusivamente para biodiesel foram elaborados pela CEN, concebidos para a análise de biodiesel de canola produzidos pela rota metílica, muitas vezes inadequados para o biodiesel de matérias-primas nacionais e/ou rota etílica (HAMELINCK et al., 2007). Ciente disso, a Resolução atenta que os métodos indicados “*demandam validação para as oleaginosas nacionais e rota de produção etílica*” e determina que a análise de certas características do biodiesel de mamona utilizem métodos do Cenpes (anexos à resolução), até que a ABNT edite norma específica. Também está anexa à Resolução a metodologia de determinação da concentração de metanol ou etanol no biodiesel desenvolvida pelo Cenpes.

De acordo com a Tripartite Task Force Brazil, European Union & United States of America (2007), a especificação do biodiesel definida na Resolução nº42 foi publicada para dar suporte à introdução do B2. Em relação às especificações européias, possui diversos parâmetro mais flexíveis, com a finalidade de admitir maior diversidade de matérias-primas. Além disso, tanto as especificações do biodiesel brasileiro e estadunidense foram elaboradas visando o uso do B20, diferente das especificações européias, elaboradas de forma a permitir o uso do B100.

A **Resolução ANP nº 7 de 19/03/2008** modificou as especificações e incluiu novas metodologias de análise, incluindo normas da ABNT (NBRs) para a análise de biodiesel metílico, etílico e de mamona, que não existiam na Resolução nº 42. Além disso, a Resolução determinou limites à viscosidade e densidade do biodiesel, não fixados na Resolução anterior. Uma implicação importante dessa resolução foi limitar a quantidade de biodiesel de mamona, extremamente viscoso, na composição do biodiesel. Em Nota divulgada à imprensa, a Petrobras afirmou que, para atender às novas especificações, a participação do óleo de mamona na produção de biodiesel deveria ser limitada a 30% (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2008).

Na área de produção e comercialização, a **Instrução Normativa SRF nº 516 de 22/02/2005** detalhou as regras de inscrição de produtores e importadores de biodiesel, obrigatória para a obtenção da autorização para a produção. Entre as condições para o registro, exige-se um capital integralizado mínimo de R\$ 500 mil para o produtor de biodiesel e de R\$ 100 mil para o importador.

A comercialização do biodiesel a ser utilizado nas misturas foi regulamentada pela **Resolução ANP nº 31, de 04/11/2005**, que determinou que o biodiesel deveria ser comercializado através de **Leilões da ANP**. A resolução estabelece que as ofertas dos produtores não podem exceder sua capacidade de produção anual e que apenas produtores ou importadores de petrodiesel com participação superior a 1% do mercado serão obrigados a adquirir o biodiesel (na prática, apenas a Petrobras e a Refap).⁸¹

Além de estimular a comercialização de biodiesel e garantir as quantidades necessárias às misturas obrigatórias, o mecanismo de compra de biodiesel através de Leilões tem a finalidade de facilitar o controle do mercado pelo Governo (PEZZO, 2009), centralizando a compra de biodiesel na Petrobras, o que facilita o controle da qualidade do biodiesel produzido e das compras das distribuidoras pela ANP. Não é ocioso lembrar que a identificação do teor de biodiesel no petrodiesel demanda um método caro e que não pode ser feito remotamente. Assim, a maneira mais fácil da ANP assegurar a mistura de biodiesel pelas distribuidoras é controlando as vendas de biodiesel feitas pela Petrobras.

⁸¹ Refinaria Alberto Pasqualini, refinaria da Petrobras na qual a espanhola *Repsol* tem participação societária de 30%.

A **Resolução CNPE nº 5 de 03/10/2007** reafirmou as regras para os leilões, atribuindo à ANP e ao MME as funções de execução e fiscalização. Determinou ainda que a ANP deverá garantir que 80% do biodiesel comercializado seja fornecido por usinas detentoras do Selo Combustível Social, e que, em função da demanda, os volumes contratados nos Leilões poderão ser ampliados em até 10%.

A **Resolução ANP nº 31/2005** estabeleceu que o preço de referência do biodiesel adquirido no Leilão será fixado pela ANP, adquirindo-se as propostas de menor preço apresentadas. De acordo com Garcia (2006) o preço de referência nos leilões é definido pelo MME, ANP e MDA com base em uma planilha de custos de produção que utiliza como referência o preço da soja, o custo de produção e distribuição do biodiesel e os impostos federais, o que desfavorece a competitividade de oleaginosas mais caras e intensivas em mão-de-obra, como a mamona.

Entre novembro de 2005 e maio de 2010, 18 Leilões foram realizados pela ANP, divulgados através de Editais que estabelecem as quantidades a serem adquiridas e as condições de participação (Quadro 2.6.).

Quadro 2.6. Leilões de Biodiesel da ANP, 2007-2010

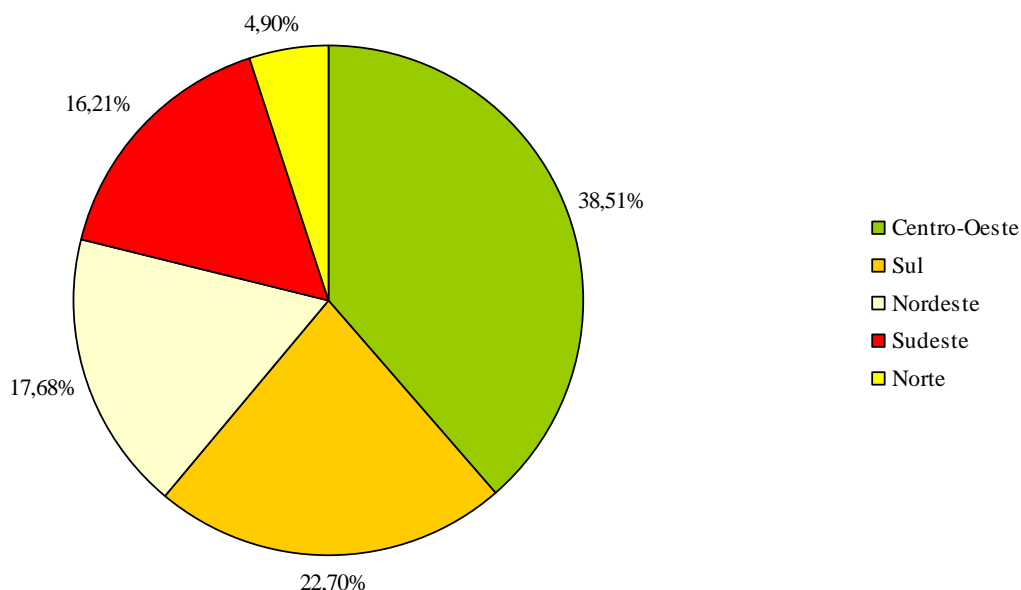
Leilão	Data	Unidades classificadas	Volume arrematado (m ³)	Preço médio (m ³)	Exigência de Selo Combustível Social
1	23/11/05	11	70.000	1.697,173	Sim
2	30/3/06	8	170.000	1.859,65	Sim
3	11/7/06	4	50.000	1.753,79	Sim
4	12/7/06	15	550.000	1.746,66	Sim
5	13/2/07	4	50.000	1.862,14	Sim
6	13/11/07	26	304.000	1.867	Sim
7	14/11/07	12	76.000	1.863	Não
8	10/4/08	41	607.900	2.706,915	Sim
9	11/4/08	28	152.350	2.714,49	Não
10	14/8/08	20	264.000	2.604,64	Sim
11	15/8/08	18	66.000	2.609	Não
12	24/11/08	31	330.000	2.387,76	Sim
13	27/2/09	25	315.000	2.155,22	Não para 63.000 m ³
14	29/5/09	38	460.000	2.308,97	Não para 68.000 m ³
15	27/8/09	36	460.000	2.265,98	Não para 92.000 m ³
16	17/11/09	40	575.000	2.326,67	Não para 115.000 m ³
17	2/3/10	39	565.000	2.237	Não para 113.000 m ³
18	31/5/10	40	600.000	2.105,58	Não para 120.000 m ³

Fonte: Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (vários anos)

Os editais dos primeiros Leilões (1º ao 6º) exigiram das empresas ofertantes o Selo Combustível Social. A partir do 7º Leilão, um ano antes do início do uso obrigatório do B2, passaram a ser aceitos produtores sem o certificado. Isso mostra a insuficiência da produção da matéria-prima fornecida pelos produtores com o Selo, e a necessidade de flexibilizar essa exigência para garantir o abastecimento nas proporções fixadas em Lei o que, como já mencionado, é o indicador mais visível do “sucesso” do PNPB. Outro problema dos Leilões é a inexistência de mecanismos de reajustes dos preços contratados em caso de oscilação dos preços das matérias-primas, o que causa grande incerteza entre os produtores, que só podem estocar o biodiesel por seis meses.

A análise dos resultados dos Leilões da ANP mostram que a principal região fornecedora é a Região Centro-Oeste (ANP, 2010e). Conforme será explicado no capítulo 3, a produção e as vendas de biodiesel se concentram nas regiões de agroindústria mais dinâmicas do Brasil, especialmente as produtoras de soja.

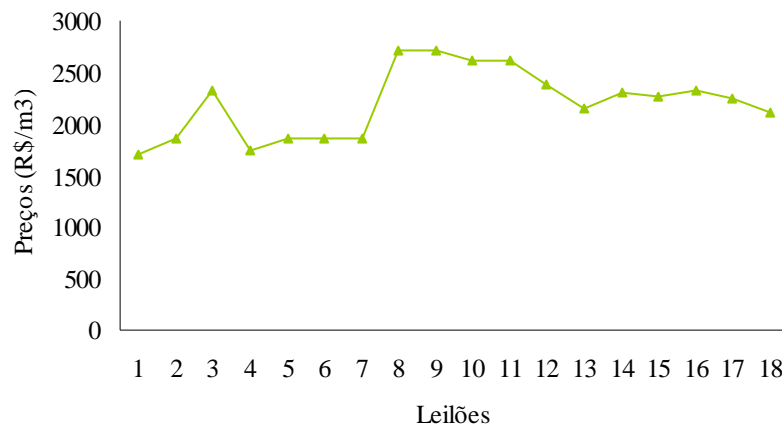
Gráfico 2.7. Participação regional nas vendas de biodiesel nos Leilões da ANP, 2006-2010



Fonte: ANP (2010e)

Outro dado interessante é a evolução dos preços médios do biodiesel (Gráfico 2.8.). Nota-se que os preços do biodiesel não apresentaram ainda o comportamento de curva descendente de preços, subindo bastante entre o oitavo leilão e o décimo primeiro leilão, o que ocorreu devido à alta do preço da soja no período, mostrando a importância que o preço da matéria-prima tem na composição do preço do biodiesel.

Gráfico 2.8. Evolução dos preços médios pagos aos produtores de biodiesel nos Leilões da ANP

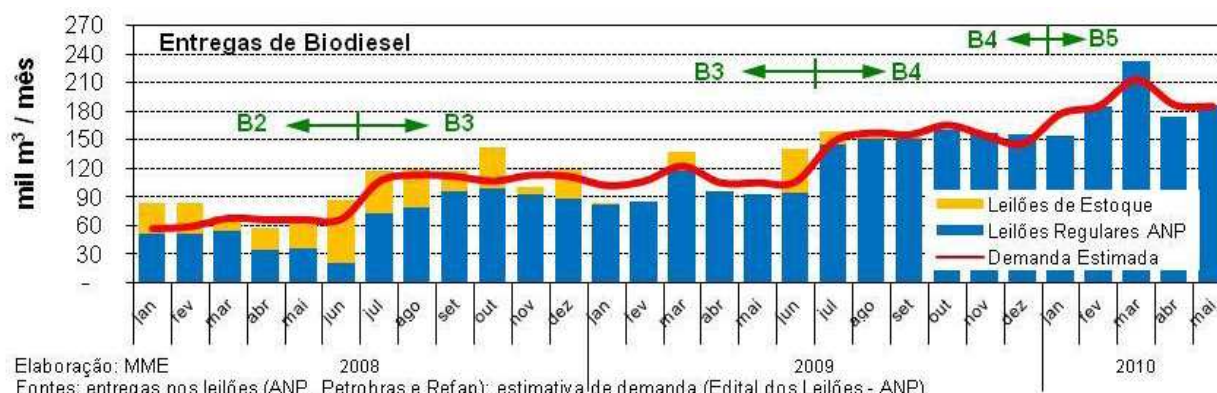


Fonte: ANP (2010e)

Em 2008, a necessidade de estocar biodiesel B2 e o atraso na entrega do biodiesel por alguns ganhadores dos leilões tornou necessária a formação de estoques estratégicos de biodiesel, o que foi regularizado pela **Portaria MME nº338 de 05/12/2007** e pela **Resolução CNPE nº 7 de 5/12/2007**. Os leilões da ANP foram temporariamente suspensos, determinando-se a aquisição, por licitação, de 100 mil m³ de biodiesel necessários para o suprimento do B2 em 2008. A ANP lançou então a **Resolução ANP Nº 45, de 11/12/2007** que determinava que a Petrobras e a Refap adquirissem o biodiesel para o estoque estratégico. A Resolução também incluiu o estabelecimento de punições administrativas e exclusão de outros leilões dos produtores ganhadores de leilões que não cumprissem os prazos de entrega do biodiesel, com a finalidade de evitar que a situação se repetisse.

No ano de 2008, a Petrobras teve de realizar diversos outros leilões de formação de estoque⁸² devido à alta inadimplência na entrega dos volumes adquiridos nos Leilões da ANP ocasionada pela alta nos preços da soja (Mendes e Costa, 2010). Em junho de 2008, as entregas chegaram a apenas 30% do total leiloadado; contudo, as novas regras da ANP normalizaram a situação em 2009, não excluindo contudo a necessidade de intervenções da Petrobras em março, junho e julho de 2009 (Figura 2.1).⁸³

Figura 2.1. Leilões da ANP, Leilões de Estoque da Petrobras e demanda estimada*



Fonte: Ministério de Minas e Energia (2010)

* A linha vermelha representa a demanda estimada

O uso do biodiesel em proporções superiores às obrigatórias e comercializadas fora dos sistemas de Leilões é regulado pela **Resolução ANP Nº 18 de 22/06/2007**. A Resolução determina que o uso experimental em frota cativa ou equipamento com consumo mensal superior a 10 mil litros de B100 deve ser autorizado pela ANP, e dispensa a autorização em volumes inferiores. Na prática, isso torna regular o uso de menores quantidades pelos produtores para consumo próprio. Para o uso de mais de 10 mil litros mensais, a ANP exige a apresentação de dados sobre os equipamentos utilizados, especificações do produto, fornecedores, consumo, cronograma do uso experimental e declaração de responsabilidade do solicitante. Em caso de consumo superior a 50 mil litros mensais,

⁸² A única diferença nos Leilões da Petrobras é o frete para entrega às refinarias, pago pelo produtor; nos Leilões da ANP, o frete é pago pela Petrobras (MENDES E COSTA, 2010).

⁸³ Os dados sobre o volume de biodiesel adquiridos nesses leilões de estoque não estão disponíveis para consulta.

exige-se ainda diversos relatórios relacionados ao desempenho e emissões, cujas regras estão detalhadas na **Resolução ANP nº 2 de 29/01/2008**.

2.6. Conclusões do Capítulo

As políticas de diversificação energética visam introduzir novas fontes de energia em sistemas energéticos dominados pelos combustíveis fósseis. Nos sistemas energéticos com alta participação de combustíveis líquidos de petróleo, as políticas de difusão de biocombustíveis como o biodiesel são uma opção bastante viável de diversificação no curto prazo, devido a dois motivos principais.

O primeiro motivo é o fato de que os biocombustíveis não exigem grandes mudanças de infraestrutura e nem nos hábitos de consumo dos usuários. Dessa maneira, sua implementação é mais barata e rápida e seus resultados mais previsíveis do que opções de fontes de energia radicalmente diferentes.

O segundo motivo é a grande aceitação social dos biocombustíveis. Essa aceitação decorre, em primeiro lugar, do apoio de setores da sociedade ligados à produção agroindustrial. A influência política desses setores é, sem dúvida, um fator decisivo para a implementação de políticas de inserção dos biocombustíveis. Em segundo lugar, a aceitação social dos biocombustíveis deriva da percepção de que esses combustíveis podem gerar benefícios ambientais em relação a seus substitutos fósseis. Ainda que alguns grupos apontem problemas sociais e ambientais derivados da produção agroenergética, boa parte da sociedade enxerga as políticas de inserção dos biocombustíveis como potenciais geradoras de benefícios ambientais.

Apesar da relativa facilidade de introdução nos sistemas energéticos, a inserção do biodiesel só é viável com o apoio de subsídios do governo, devido ao alto custo de produção de suas matérias-primas, que torna seus preços superiores aos do petrodiesel. Esses subsídios são, via de regra, concedidos através de políticas públicas que utilizam como instrumentos principais os incentivos fiscais, o uso compulsório do combustível e os incentivos financeiros diretos e indiretos à cadeia produtiva.

As políticas públicas de inserção do biodiesel justificam os subsídios e concebem seus instrumentos de ação com base na concepção neoclássica de que o Estado atua como corretor de falhas do mercado, possuindo o poder e a informação necessários para tanto. No caso dos subsídios ao biodiesel os gastos do governo e consumidores seriam justificados pela internalização dos custos ambientais e da dependência gerados pelo petrodiesel, isso sem contabilizar o bônus da geração de emprego e renda em áreas rurais. Além disso, considera-se que os subsídios podem ser gradualmente abandonados com a evolução do aprendizado na cadeia produtiva, que eliminaria a necessidade de tais subvenções.

Tal aprendizado se daria dentro de um sistema setorial de inovação construído por atores públicos e privados, aonde se dariam as atividades de geração de conhecimento em toda a cadeia produtiva do biodiesel, e que poderiam modificar o atual ambiente de seleção de tecnologias de combustíveis para motores diesel, viabilizando a inserção sustentada do biodiesel através de um processo virtuoso de aprendizado que eliminaria a necessidade dos subsídios.

Essa concepção supõe um Estado onisciente e imparcial, o que não ocorre na realidade de implementação das políticas, sujeitas em geral a resultados imprevistos e pressões de agentes externos. De maneira geral, os autores revisados nessa sessão enfatizam que as políticas públicas geram efeitos inesperados e que seus resultados em termos de custos e benefícios dependem das particularidades de sua implementação e das possibilidades de apropriação de seus benefícios pelos atores envolvidos.

Com base nessa noção de políticas públicas, recomenda-se que as políticas de inserção de biocombustíveis adotem um enfoque *bottom up*, no sentido de incrementarem a participação de setores interessados na concepção das políticas, bem como considerar as assimetrias entre os atores e seus possíveis efeitos inesperados na implementação das políticas públicas de inserção do biodiesel.

Diversos países vêm implementando políticas de inserção dos biodiesel, sendo esse um dos aspectos que certamente influenciou a proposição de um programa de inserção do biodiesel na agenda das políticas públicas de energia pelo governo brasileiro. As políticas adotadas pelos cinco maiores produtores mundiais (Alemanha, Argentina, Estados Unidos,

França e Itália) foram implementadas utilizando uma combinação de incentivos fiscais, subsídios diretos e uso obrigatório, que vêm aumentando de forma significativa a participação do biodiesel na matriz energética desses países. As motivações para a implementação dessas políticas, especialmente nos países da União Européia e nos Estados Unidos, são a segurança energética e o aumento da participação de renováveis na matriz energética, visando torná-la menos agressiva ao meio ambiente.

Percebe-se uma forte influência dos setores ligados à agroindústria na implementação dessas políticas nesses países, devido aos evidentes interesses desses setores na ampliação da demanda por seus produtos, e que nos casos estudados levou à sua participação ativa na elaboração e implementação das políticas de inserção dos biocombustíveis.

Por outro lado, é notável a dificuldade que a produção de biodiesel possui em tornar-se competitiva sem o concurso de subsídios, mesmo nos países com os programas mais antigos e onde existe maior domínio da tecnologia. A experiência desses países mostra que, no caso de indústrias de processos maduras e altamente dependentes do custo das matérias-primas como é a indústria de biodiesel, a redução de custos decorrente de processos de aprendizado pode não ser suficiente para assegurar sua sustentabilidade econômica.

Uma implicação importante da influência do setor agropecuário na indústria de biodiesel, combinada à persistência das políticas de subsídio, é a dificuldade criada para o comércio internacional de biodiesel. Essas dificuldades virão de *lobbies* das agroindústrias de biodiesel desses países, que certamente criarão barreiras à entrada do biodiesel brasileiro em seus mercados internos, também abastecidos por produtos subsidiados, mas de origem nacional.

Assim, argumentar que o PNPB pode gerar excedentes exportáveis de biodiesel é algo bastante duvidoso. Essa dúvida é acentuada pelas exigências técnicas e de sustentabilidade ambiental e social que vêm sendo exigidas pela União Européia, maior exportador potencial, para a entrada de biodiesel importado em seu mercado.

Com relação ao contexto nacional três fatores têm justificado a criação do PNPB. O primeiro é o suposto domínio tecnológico que o Brasil possui nessa área, adquirido em tentativas anteriores de inserção do biodiesel. Esse argumento é bastante discutível, uma vez que só ocorreram experiências de pequena escala e realizadas isoladamente. Ademais, a tecnologia de processamento de biodiesel em pequena escala é bem conhecida, e seus maiores desafios tecnológicos residem na implementação de plantas de larga escala de produção.⁸⁴

O segundo fator que justifica o PNPB e que pode ser contestado é a redução nas importações de petrodiesel, argumento também discutível face ao aumento da produção nacional do petrodiesel e aos investimentos realizados e previstos pela Petrobras na área de refino com esse objetivo. Soma-se a isso o aumento na importação de metanol requerido para a produção nacional de biodiesel, cujo peso na balança comercial ainda está por ser calculado.

O terceiro fator, benefícios ambientais decorrentes da substituição do petrodiesel, pode ser contestado, em primeiro lugar, pela inexistência de qualquer mecanismo para garantir a produção ambientalmente correta de matérias-primas para o biodiesel. Em segundo lugar, as quantidades de biodiesel misturadas ao petrodiesel no Programa brasileiro (2% e 5%) são insuficientes para reduzir de forma significativa o volume de emissões gerados pela queima de petrodiesel sem a mistura.

Contudo, os ganhos na balança comercial e os benefícios ambientais não são os principais objetivos do PNPB. O foco dessa política pública é inserir o novo combustível na matriz energética brasileira gerando a inclusão social de agricultores familiares. Ao incluir explicitamente em suas Diretrizes o objetivo de beneficiar os pequenos agricultores das regiões mais carentes do país, o Programa adquire um caráter inovador em relação às experiências internacionais aqui analisadas.

Para isso, propõe coordenar os diversos atores envolvidos no Programa, instituindo regras e incentivos que visam criar uma indústria de biodiesel socialmente incluyente. O principal instrumento utilizado para atingir os objetivos de inclusão social do PNPB é o Selo

⁸⁴ No Capítulo 3 será mostrado que o Brasil importa grandes plantas de biodiesel com *design* concebido no exterior.

Combustível Social, que condiciona a venda do biodiesel, o acesso a financiamento e principalmente as isenções fiscais à compra de parte da matéria-prima de agricultores familiares das regiões mais pobres do país.

Contudo, os benefícios previstos pelo Programa começaram a ser comprometidos quando foi introduzido o uso obrigatório de misturas. O uso desse instrumento não constava da formulação do PNPB, e tudo indica que foi adotado por pressão dos produtores de óleos vegetais, representados pela associação que reúne as maiores agroindústrias processadoras de soja do país, a Abiove. Esse grupo de atores foi o maior beneficiado pelo uso obrigatório das misturas, uma vez que os produtores de óleo de soja foram os únicos fornecedores de matéria-prima capazes de atender à demanda criada para abastecer as usinas de biodiesel e atender o uso compulsório.

Diversos outros mecanismos de inclusão social foram flexibilizados para atender ao uso obrigatório das misturas. Modificaram-se as regras sobre quais produtores de matérias-primas seriam beneficiados, mudando-se a proposição inicial de conceder 100% de isenção de impostos federais apenas a produtores de biodiesel que adquirissem palma e mamona de agricultores familiares, cuja produção insuficiente levou à extensão do benefício a qualquer matéria-prima.. As proporções mínimas de aquisição de matérias-primas dos agricultores familiares pelas usinas também foram modificadas, diminuindo-se essas proporções de 50% para 30 % no Nordeste e semi-árido, e aumentando-se de 10% para 15% no Centro-Oeste. Outra modificação importante ocorreu nos leilões de compra de biodiesel, que para atender às misturas obrigatórias cada vez maiores passaram a comprar parte do biodiesel de produtores sem o Selo Combustível Social, além de dependerem de leilões de formação de estoque realizados pela Petrobras.

A modificação desses mecanismos revela o conflito entre os atores sociais que mais se beneficiam do Programa: grandes produtores agroindustriais e pequenos agricultores familiares. Esse conflito, a assimetria entre os atores e seus resultados em termos de distribuição de benefícios serão assuntos retomados em maior profundidade no capítulo 3.

CAPÍTULO 3: PARTICIPAÇÃO DE ATORES PÚBLICOS E PRIVADOS EM UM PROGRAMA DE DIVERSIFICAÇÃO ENERGÉTICA: ANÁLISE *BOTTOM-UP* DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB)

Este capítulo apresentará o levantamento, descrição e análise das ações dos principais atores dos setores público e privado participantes da implementação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). A análise aqui apresentada será complementar à análise *top-down* do capítulo 2, centrada no processo de implementação do Programa pelos atores centrais. A análise do presente capítulo será orientada por uma perspectiva *bottom-up*, enfatizando informações relacionadas às características e à ação gestores finais da política (*service deliverers*) e de seu público-alvo, permitindo dessa maneira verificar os principais problemas de implementação do PNPB:

Policy implementation occurs on two levels [...] At the macroimplementation level, centrally located actors devise a government program; at the microimplementation level, local organizations react to the macrolevel plans, develop their own programs and implement them. Berman argues that most implementation problems stem from the interaction of a policy with the microlevel institutional setting. Central planners only indirectly can influence microlevel factors. Therefore, there is wide variation in how the same national policy is implemented at the local level. Contextual factors within the implementing environment can completely dominate rules created at the top of the implementing pyramid, and policy designers will be unable to control the process.” (Matland, 1995, p.148).

A análise *bottom-up* apresentada nesse capítulo buscará mostrar como a implementação do PNPB, planejada no nível macro, foi executada no nível micro, e como as características particulares dos atores públicos e privados envolvidos influenciaram os resultados do Programa. A análise da política pública em um nível desagregado, identificando objetivos, atividades, problemas e relações entre os atores permitirá delinear os contornos da rede de política ou sistema setorial de inovação criado ou modificado como resposta à implementação do PNPB. Essa orientação metodológica permitirá avaliar o PNPB ao relacionar os grupos de interesse envolvidos com os fatores que influenciaram os resultados do Programa (MATLAND, 1995).

“Policies operate within parameters most easily identified by using a top-down approach. These remain relatively stable over long periods of time. Whithin this structure, however, substantial actions occur. Sabatier argues that advocacy coalitions are groups of policy advocates from different organizations, both

public and private, who share the same set of beliefs and goals. These groups attempt to have their views of policy problems, solutions, and legitimate actors accepted.” (Matland, 1995, p.151).

Reconhecendo que a concepção e execução do PNPB depende dos grupos sociais envolvidos, o Programa será entendido como uma rede de atores que participam da sua execução através de negociações internas e externas, com forte interdependência de recursos humanos e materiais e coordenados por estruturas específicas de governança (RHODES, 1999). Esses grupos utilizam seus recursos para maximizar a influência sobre os resultados da política.

Partindo dessa perspectiva, a análise da rede de política formada em torno do PNPB permitirá avaliar a participação dos atores na definição e implementação da política, os assuntos priorizados na agenda do Programa e a distribuição dos benefícios entre os participantes. Compreender as causas da distribuição assimétrica dos benefícios do PNPB entre os atores participantes é, portanto, um dos objetivos do presente capítulo.

O caráter de política de inovação do PNPB torna oportuno analisar os participantes do Programa e seus recursos como componentes de um sistema setorial de inovação (MALERBA, 2002) cujos atores desempenham determinadas funções (BERGEK et al., 2008).

Como exposto no capítulo 2, as políticas de inserção de biocombustíveis possuem um caráter sistêmico, atuando em várias frentes que, em seu conjunto, viabilizam as novas indústrias. Para isso, são construídos arranjos institucionais constituídos por funções, regras e mecanismos de coordenação que envolvem instituições diversas como empresas, institutos de pesquisa, universidades, associações profissionais e agências de regulação que interagem entre si estabelecendo relações comerciais e não comerciais (FURTADO, 2002), cujo objetivo é viabilizar a inserção do biodiesel na matriz energética brasileira. Contudo, na análise do PNPB não se pode perder de vista que esses atores buscam, em geral, atingir objetivos particulares, o que nem sempre é compatível com a socialização de benefícios proposta nas diretrizes do Programa. Essa assimetria de objetivos entre atores heterogêneos é o maior desafio para a coordenação do sistema setorial de inovação do biodiesel pelo Governo Federal.

O mapeamento dos atores participantes do sistema setorial de inovação coordenado pelo PNPB está nos Quadros 3.1 e 3.2, que descrevem os atores públicos e privados em função da sua participação nos esforços de inserção do biodiesel propostos pelo Programa. Ressalte-se que essa é uma simplificação da realidade, cuja finalidade é dar uma visão geral dos atores, e não diz muito sobre suas relações.⁸⁵ Além disso, alguns desses atores podem exercer mais de um papel, como por exemplo usinas de biodiesel integradas à produção agrícola, usinas que produzem para consumo próprio ou universidades que prestam serviços tecnológicos na área de Tecnologia Industrial Básica (TIB). A análise mais detalhada desses atores será apresentada em cada item do presente capítulo.

⁸⁵ Uma descrição gráfica que tenta sintetizar as relações entre esses atores está no Anexo 3, uma matriz de relacionamentos que classifica as relações em Fortes, Médias e Fracas em termos da dependência bilateral de recursos (entendidos em sentido amplo como recursos materiais, humanos e apoio político).

Quadro 3.1. Atores públicos no PNPB: áreas de atuação, mecanismos de coordenação e objetivos

Ator	Área de atuação	Mecanismos de coordenação	Objetivos
Presidência da República; Casa Civil	Coordenação Geral; legitimação	Articulação com os atores participantes	Inserção do biodiesel de forma socialmente inclusiva
Ministérios atuantes no PNPB (MAPA, MCT, MDA, MDIC, MME)	Coordenação das ações em suas áreas de competência; regulação	Políticas do Governo (distribuição de recursos, atribuição de funções)	Melhorar os resultados de sua área de atuação
ANP	Regulação das etapas industrial e comercial; suporte na área de caracterização e controle de qualidade do biodiesel	Demandas de regulação (produção, produtos e funcionamento do mercado)	Garantir oferta, qualidade, adequação industrial e concorrência no mercado; diversificar a matriz energética
Petrobras	P&D; produção de biodiesel em áreas problemáticas; aquisição do biodiesel nos leilões; realização de leilões de formação de estoque	Políticas do Governo Federal; políticas internas (como companhia aberta)	Auxiliar a política do Governo Federal; adquirir competências e <i>market share</i> na área de biocombustíveis
Governos Locais (Estados e Municípios)	Coordenação de iniciativas locais de inserção do biodiesel	Distribuição de recursos federais, demandas locais, interação com Ministérios	Desenvolver políticas industriais, sociais e ambientais locais
Instituições de Ensino e Pesquisa (Universidades e IPs)	Desenvolvimento tecnológico, capacitação de profissionais	Demandas de pesquisa, formação de RH e serviços tecnológicos	Ampliar o conhecimento científico e tecnológico
Órgãos de fomento (BNDES, BB, FINEP, CNPq, BNB, BASA)	Disponibilização de recursos financeiros	Regras internas de financiamento; demandas dos agentes externos	Distribuir recursos financeiros visando o desenvolvimento nacional, local e setorial

Fonte: Elaboração própria

Quadro 3.2 Atores privados no PNPB: áreas de atuação, mecanismos de coordenação e objetivos

Ator	Área de atuação	Mecanismos de coordenação	Objetivos
Sistema agroindustrial (Agricultores familiares, empresariais, esmagadoras de óleo, frigoríficos)	Produção de matérias-primas (óleos, tortas, gorduras e carnes)	Regras de crédito rural; contratos com usinas de biodiesel	Incrementar a venda de grãos, animais, óleos, tortas, gorduras e carnes
Usinas de biodiesel	Produção de biodiesel e co-produtos	Regras da ANP; contratos com fornecedores de óleo e de matérias-primas; Selo Combustível Social	Incrementar as vendas nos leilões da ANP; garantir o fornecimento de insumos; produzir para auto-consumo
Distribuidoras de petrodiesel	Distribuição e venda do biodiesel	Regras da ANP	Adequar-se à legislação
Fornecedores de equipamentos e insumos	Produção e venda de equipamentos e insumos para usinas de biodiesel, produtores de óleos e gorduras e órgãos do setor público	Contratos com usinas, produtores de óleos/gorduras e órgãos do setor público	Incrementar as vendas de equipamentos e insumos
Grandes consumidores (Empresas de transporte coletivo, transportadoras, consumidores industriais, termelétricas, indústria automotiva)	Consumo de biodiesel em grande escala: demonstração de viabilidade	Regras da ANP; contratos com fornecedores de biodiesel	Melhorar a imagem das empresas; adequar-se ao uso obrigatório; diversificar fontes de energia

Fonte: Elaboração própria

A primeira parte do capítulo analisa as ações dos Ministérios mais atuantes no Programa, identificados a partir da leitura da programação dos Ministérios nos Planos Plurianuais (PPAs) e da análise dos Convênios firmados pelos Ministérios. Estão incluídas nessa seção a análise das ações de instituições vinculadas aos Ministérios.

A atuação da Petrobras na área de biodiesel é tratada à parte no item seguinte, devido à importância de sua atuação e aos objetivos da empresa que, além de desempenhar importante papel na execução das políticas energéticas governamentais, é uma companhia de capital aberto.

A terceira parte do capítulo analisa o papel dos bancos públicos responsáveis pelos financiamentos concedidos a atores públicos e privados no Programa.

Trata-se em seguida das proposições de parlamentares na Câmara Federal dos Deputados relacionadas à indústria de biodiesel, buscando verificar a influência que as pressões externas têm na condução do PNPB. Também buscou-se investigar as ligações regionais e setoriais dos deputados interessados em intervir no Programa, o que revela quais grupos de interesse estão interessados no Programa.

O capítulo passa então à descrição de Políticas Estaduais voltadas à implementação de programas nos diversos Estados da Federação, destacando-se os resultados no desenvolvimento da indústria de biodiesel em cada Estado.

A análise dos Institutos de Pesquisa e Universidades é finaliza a sessão de análise dos atores do setor público. Também é analisada a atuação das Agências de Fomento Finep e CNPq no fomento a projetos de pesquisa de biodiesel, e traçado um perfil das instituições financiadas em termos regionais e institucionais.

Por fim, são apresentadas algumas conclusões gerais sobre a atuação dos setor público no PNPB e seus resultados.

A análise da atuação dos atores do setor privado se inicia com a caracterização da agroindústria das matérias-primas mais consumidas na produção brasileira de biodiesel, buscando compreender como as suas diferenças determinam a apropriação desigual dos benefícios do PNPB pelas diferentes cadeias produtivas agroindustriais.

No item seguinte caracterizam-se as usinas brasileiras de biodiesel, mostrando as principais produtoras, seu perfil regional e institucional, seus maiores problemas e sua relação com as cadeias agroindustriais descritas no item anterior.

O décimo primeiro item do capítulo descreve a indústria nacional de fornecedores de equipamentos e insumos, destacando a dependência tecnológica do Brasil em relação à implementação de grandes usinas.

O capítulo se encerra com as principais conclusões extraídas da caracterização dos atores públicos e privados atuantes no PNPB, visando relacionar a análise desse conjunto de atores com os resultados do Programa.

3.1. Atores do Setor Público: Ministérios e Órgãos Vinculados

A concepção do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel revela que a tomada de decisão relacionada às diretrizes e à execução do Programa está concentrada em órgãos da administração pública federal. Isso fica evidente no Decreto Presidencial de 23/12/2003, que criou a Comissão Executiva Interministerial (CEIB) e o Grupo Gestor do PNPB. Tanto a CEIB, a quem compete a proposição das diretrizes e políticas do Programa, quanto o Grupo Gestor, a quem compete a gestão operacional e administrativa, são formados exclusivamente por representantes de órgãos federais.

É importante observar que no sistema presidencialista brasileiro a nomeação de ministros e outros funcionários de primeiro escalão é uma atribuição do Presidente da República. Dessa maneira, as ações dos órgãos federais estaria necessariamente vinculada aos projetos políticos da Presidência (LOUREIRO E ABRUCIO, 1999). Contudo, os autores observam que frequentemente esses burocratas são nomeados em função de alianças da Presidência com partidos não necessariamente alinhados às políticas presidenciais, o que gera um efeito paradoxal: ao distribuir cargos de seu gabinete, o Presidente busca assegurar que o Legislativo (deputados e senadores) apóie suas políticas, mas ao mesmo tempo reduz o controle presidencial sobre seu próprio gabinete.

Dessa maneira, as possibilidades de centralizar a execução de uma política como o PNPB são comprometidas não só pelas pressões externas do Parlamento e de setores organizados da sociedade, mas também pela heterogeneidade política do próprio gabinete presidencial. Isso reforça o argumento da Tese de que a execução do PNPB está sujeita a mudanças na direção idealizada na concepção da política. Essas mudanças freqüentemente comprometem a consecução dos objetivos idealizados pelos atores centrais do Programa.

A análise da atuação dos órgão federais envolvidos no PNPB buscou informações sobre os **Ministérios e Instituições vinculadas**. A identificação dos Ministérios mais atuantes no PNPB baseou-se no levantamento de notícias de jornais (Anexo 7), na leitura dos relatórios de avaliação dos Planos Plurianuais do Governo Federal (PPAs), no levantamento dos convênios (Anexo 4) e contratos firmados pelos órgão federais.

Os **Relatórios de Avaliação dos Planos Plurianuais** mostram a programação e a execução orçamentária de Programas do Governo Federal,⁸⁶ descrevendo as ações, órgãos coordenadores e responsáveis pela execução de cada programa. Ações relacionadas à indústria de biodiesel foram identificadas nos Relatórios de Avaliação dos PPAs de 2004-2007 e de 2008-2011.

Os **Contratos** do Governo Federal são acordos nos quais as partes têm interesses diversos, sujeitando uma das partes a uma obrigação ou transferência de direitos. Já os **Convênios** são contratos de repasse de recursos federais a instituições externas visando a consecução de um objetivo comum às partes que celebram o convênio (CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO, 2008). As informações sobre os contratos dos Ministérios e seus órgãos foram obtidas no **Portal da Transparência da Controladoria Geral da União** (CGU), onde podem ser consultados os contratos firmados por diversos órgãos federais, inclusive aqueles dispensados de licitação. Os convênios foram extraídos do **Portal da Transparência do Governo Federal**.⁸⁷

Ainda que 13 ministérios participem da Comissão Executiva Interministerial e do Grupo Gestor do PNPB, a análise dos PPAs, dos convênios e dos contratos do Governo Federal mostra que 6 Ministérios e suas instituições vinculadas têm executado ações diretamente relacionadas à indústria de biodiesel: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA);) o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); o Ministério da Integração Nacional (MI); e o Ministério de Minas e Energia (MME).

As ações dos demais Ministérios não extrapolam suas funções: o Ministério da Fazenda (MF) atua no registro dos produtores de biodiesel, visando o controle dos incentivos fiscais. O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) criou em 2006 um Plano Setorial de Qualificação (Planseq Biodiesel) visando contratar instituições de capacitação de

⁸⁶ Não é ocioso relembrar que o PNPB não é um Programa como definido na classificação funcional-programática da Lei de Orçamento Público, mas um conjunto de ações específicas realizadas pelas diversas instituições participantes.

⁸⁷ Para evitar dupla contagem de despesas, não foram contabilizados convênios relacionados às ações identificadas nos PPAs, nem os convênios do MCT firmados através da Finep e CNPq.

agricultores familiares na produção de matérias-primas, no âmbito do Plano Nacional de Qualificação (PNQ) (ASSESSORIA DE IMPRENSA DO MTE, 2006). Com relação aos Ministérios restantes, nenhuma ação relacionada ao PNPB foi encontrada.

Foram identificadas 12 ações relacionadas ao setor de biodiesel nos programas que compunham os **PPAs** de 2004-2007 e 2008-2011, com valor total programado de R\$ 752,08 milhões. As ações sob responsabilidade do MAPA representaram 89% do total programado para biodiesel nos PPAs, seguidas das ações do MDA (7,8%), MCT (2,9%), MME (0,17%) e MI (0,04%). Contudo, apenas o MAPA, o MCT e o MDA executaram parcialmente a programação: 38,4% dos recursos programados para as ações do MAPA foram executados; o MDA executou 19% de sua programação, e o MCT 3,7%. Em seu conjunto, a execução dos recursos programados nos PPAs 2004-2007 e 2008-2011 para as ações relacionadas a biodiesel dos Ministérios foi de 35,7%,⁸⁸ totalizando uma despesa de R\$ 269,11 milhões.

Os **Contratos** localizados foram firmados entre 2004 e 2010 e somaram um total de R\$ 2,87 milhões de reais. A maior parte (R\$ 2,35 milhões) estava relacionada à contratação de projetos e à aquisição de equipamentos pelos Ministérios e seus órgãos. O restante, cerca de R\$ 520 mil, foi usado em despesas correntes, divulgação e contratação de eventos.

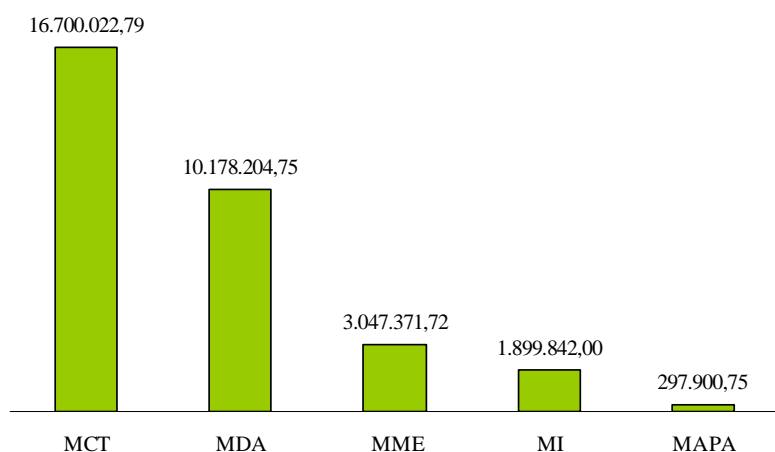
Os gastos com **Convênios** alcançaram valores totais de R\$ 32,12 milhões, em 41 convênios celebrados pelo MAPA, MCT, MDA, MI e MME.⁸⁹ A maior parte foi celebrada pelo MCT⁹⁰ (51,9% dos valores em 16 convênios), seguido do MDA (31,6% do total em 16 convênios), MME (9,4% em 3 convênios), MI (5,9% em 3 convênios) e MAPA (0,9% em 3 convênios) (Gráfico 3.1.).

⁸⁸ É importante destacar que a previsão dos PPAs de qualquer programa é sempre executada parcialmente, devido ao contingenciamento de recursos determinado na Lei de Execução Orçamentária e dos problemas na execução das ações.

⁸⁹ Incluem-se convênios encerrados e em execução. Os valores referem-se ao total conveniado, não necessariamente executado. Não foram contabilizadas as contrapartidas dos convenientes, que somaram valores de R\$ 7,3 milhões.

⁹⁰ O MCT também aplicou R\$ 123,85 milhões em projetos sobre biodiesel apoiados por recursos dos Fundos Setoriais, analisados à parte no item que trata da ação do MCT.

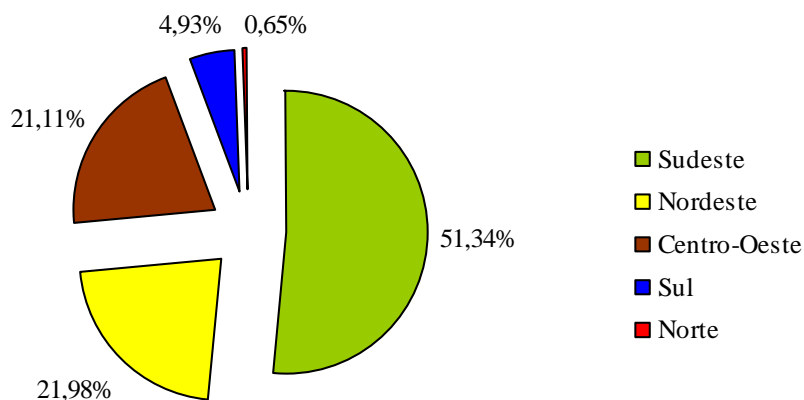
Gráfico 3.1. Participação dos Ministérios nos Convênios sobre biodiesel, 2002-2009



Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal (2010)

A região com maior quantidade de recursos de convênios contratados foi o Sudeste, com 51,34% dos valores totais. A Região Nordeste foi a segunda maior beneficiada, com 21,98%, seguida da Região Centro-Oeste (21,11%), Sul (4,93%) e Norte (0,65%) (Gráfico 3.2.).

Gráfico 3.2. Participação regional nos convênios sobre biodiesel, 2002-2009

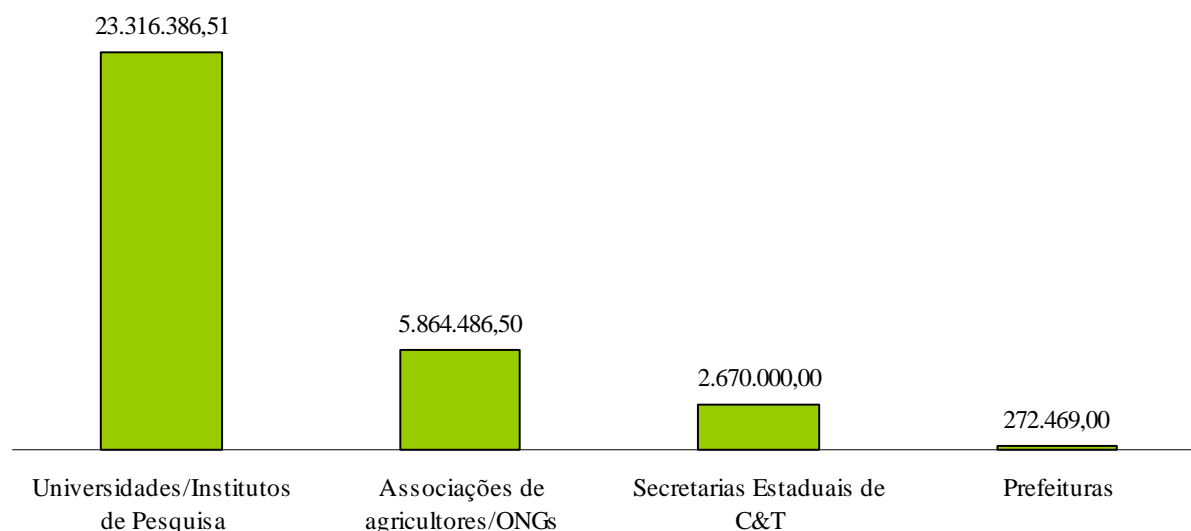


Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal (2010)

A maioria dos convenientes foram Universidades e Institutos de Pesquisa (Gráfico 3.3.), a maior parte em convênios com o MCT. Em segundo lugar estão associações de

produtores rurais e ONGs de prestação de serviços sociais. Em terceiro lugar, vêm os convênios com Estados, representados por três parcerias do MCT com Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia. A menor parcela de recursos foi para convênios com Prefeituras visando instalar mini-usinas de biodiesel.

Gráfico 3.3. Instituições beneficiadas nos convênios sobre biodiesel, 2002-2009



Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal (2010)

A análise mais detalhada das Ações dos Planos Plurianuais, dos Convênios e dos Contratos de cada Ministério será apresentada nas sessões seguintes, que mostrarão os principais Ministérios e entidades vinculadas envolvidos no PNPB.

3.1.1. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

O MAPA atua de forma direta na indústria de biodiesel através da **Secretaria de Produção e Agroenergia (SPAЕ)**, órgão subordinado ao Gabinete do Ministro e encarregado de coordenar as ações relacionadas aos biocombustíveis. Outro órgão que desenvolve ações nessa área é a **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC)**. Por fim, a **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)**, desenvolve pesquisas em diversas unidades com impacto direto no PNPB.

É importante acrescentar que o MAPA é responsável pelo zoneamento agrícola de risco climático para oleaginosas, de responsabilidade do Departamento de Gestão de Risco Rural. Elaborado em parceria com instituições de pesquisa estaduais e federais, o zoneamento é publicado em Portarias do MAPA que definem épocas e cultivos ideais de oleaginosas nas diferentes regiões do país. A aderência ao zoneamento garante acesso a diversos benefícios federais e linhas de crédito. Contudo, apesar de muito importantes, essas ações não são diretamente relacionadas à indústria de biodiesel.

A análise dos Planos Plurianuais indica que a maior parte dos Programas do MAPA coordenados pela SPAE não têm relação direta com o PNPB, possuindo uma atuação bastante abrangente no setor de biocombustíveis em geral. Nota-se também uma ênfase na indústria de etanol: integram a SPAE o Departamento do Café e o Departamento de Cana-de-Açúcar, inexistindo uma subdivisão formalmente constituída para tratar de assuntos relacionados à indústria de biodiesel.

No Relatório de Avaliação dos Programas do MAPA no **PPA 2004-2007** (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2008d), não foi encontrada nenhuma ação com recursos alocados para a cadeia produtiva do biodiesel. O relatório menciona, sem precisar os valores investidos, que o Programa “Desenvolvimento Sustentável das Regiões Produtoras de Cacau” resultou na caracterização do óleo de palma para a produção de biodiesel e na celebração de parcerias com a Petrobras para a produção de biodiesel a partir dessa matéria-prima. Também são mencionadas parcerias com a Ceplac e MDA para difundir a palma entre pequenos agricultores. Por fim, no Programa “Pesquisa e Desenvolvimento para a Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio”, são citados trabalhos de avaliação do rendimento de oleaginosas em processos de transesterificação e assistência à implementação de projetos de biodiesel em Feira de Santana (BA) e ao Programa Riobiodiesel (RJ).

A leitura do Relatório de Avaliação do **PPA 2008-2011** mostra que a programação do MAPA incluía 5 ações relacionadas à indústria de biodiesel em dois Programas (Quadro 3.3.). Duas dessas ações foram executadas: a ação “Implantação de unidades de produção de biocombustíveis,” de responsabilidade da Petrobras Biocombustíveis, consistiu na construção das usinas de biodiesel, executada pela Petrobras. A outra ação,

“Desenvolvimento da potencialidade agroenergética das regiões produtoras de cacau,” foi executada pela Ceplac. Nas demais ações não foi encontrado registro de execução.

Quadro 3.3. Ações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no PNPB, PPA 2008-2011

Programa	Ações	Período de execução	Valores previstos (mil R\$)	Valores executados (mil R\$)
Apoio ao desenvolvimento do setor agropecuário	Fomento a pequenos e médios produtores rurais de culturas destinadas à produção de biodiesel	2008-2011	60	0
Desenvolvimento da agroenergia ⁹¹	Implantação de unidade de produção de biodiesel <i>premium</i> no Estado de Pernambuco*	2008-2011	117.000	0
	Manutenção da infra-estrutura das unidades de produção de biocombustíveis*	2008-2011	19.200	0
	Implantação de unidades de produção de biocombustíveis*	2008-2011	527.880	256.717
	Desenvolvimento da potencialidade agroenergética das regiões produtoras de cacau	2008-2011	5.664.552	406.535**

Fonte: Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (2009) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009b)

* Ações do orçamento de investimento da Petrobras Biocombustíveis (unidades de biodiesel)

** Portal da Transparência do Governo Federal (despesas contabilizadas até abril de 2010)

Entre 2007 e 2009 MAPA firmou 3 **convênios** relacionados ao PNPB, com valores totais de R\$ 297,9 mil. Os objetivos foram adquirir equipamentos para uma usina de biodiesel no Rio Grande do Sul (32,7% do total), realizar um seminário sobre biodiesel e pinhão manso em Minas Gerais (6,7%) e promover um dia de campo sobre biodiesel e pinhão-manso em São Paulo (60,7% do total).

A Ceplac foi a executora do único **contrato** firmado pelo MAPA. Em 2007 a Ceplac contratou uma empresa de consultoria para revisar um estudo de ciclo de vida da utilização do dendê como combustível, no valor de R\$ 12 mil.

Na área de pesquisa tecnológica, o principal órgão do MAPA é a **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)**, empresa pública regida pela legislação relacionada às políticas agrícola e de ciência e tecnologia (BRASIL, 1997). Entre suas missões está

⁹¹ As três ações sobre biodiesel desse programa têm sua execução sob responsabilidade da Petrobras Biocombustíveis. Essas ações foram incluídas no PPA 2008-2011 pela Lei 11.845 de 03/12/2008, que incluiu créditos adicionais no orçamento da Petrobras a serem executadas no âmbito do PPA 2008-2011.

apoiar as entidades do Poder Executivo. Seu órgão de deliberação superior é um Conselho de Administração presidido pelo Secretário-Executivo do MAPA e composto por Diretores-Executivos nomeados pelo Presidente da República. O alinhamento com as políticas governamentais de médio prazo fica claro na seguinte passagem do Plano Diretor da Embrapa para o período 2008-2023, que também indica a importância da área de agroenergia para a instituição:

Considerou-se a necessidade adicional das estratégias de médio prazo guardarem alinhamento com os Planos Governamentais definidos para o período 2008-2011 relacionados à agricultura e agroindústria, notadamente o Plano Plurianual do Governo Federal 2008-2011; o Plano Estratégico 2015 e o Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011, elaborados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; e o Plano de Ação 2007-2010, elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.(Embrapa, 2008, p.13)

A Embrapa é formada por 44 unidades distribuídas por todo o território nacional. Além das unidades com ação “transversal,” atuantes em todas as áreas da instituição,⁹² 6 unidades desenvolvem ações específicas na área de biodiesel (Quadro 3.4.). Destaca-se a Embrapa Agroenergia, criada em 2006 e que baseia sua atuação em parcerias com outras unidades e instituições externas (EMBRAPA AGROENERGIA, 2010). Detalhes das ações da Embrapa estão no Anexo 10, que apresenta de forma cronológica as ações dos Institutos de Pesquisa e Universidades divulgadas em jornais.

⁹² Embrapa Informação Tecnológica, Embrapa Transferência de Tecnologia, Embrapa Estudos Estratégicos e Capacitação, Embrapa Informática Agropecuária e Embrapa Meio Ambiente.

Quadro 3.4. Unidades da Embrapa com atuação na indústria de biodiesel, 2010

Unidade	Localização (UF)	Área de atuação
Embrapa Algodão	PB	Cultivo e processamento (algodão, mamona, amendoim, gergelim, pinhão manso)
Embrapa Soja	PR	Abriga um núcleo temático dedicado à agroenergia; cultivo e processamento de soja e girassol.
Embrapa Trigo	RS	Sistemas de produção de soja e canola
Embrapa Agroindústria de Alimentos	RJ	Carcaterização de óleos; aproveitamento do glicerol; detoxificação de torta de pinhão manso
Embrapa Solos	RJ	Zoneamento Agroecológico do Dendê na Amazônia Legal; sistemas de produção de pinhão manso; uso de co-produtos como fertilizantes
Embrapa Agroenergia	DF	Produção de matérias-primas e processos industriais

Fontes: *Websites* da Embrapa Algodão (<http://www.cnpa.embrapa.br/>), Embrapa Soja (<http://www.cnpso.embrapa.br/index.php>), Embrapa Trigo (<http://www.cnpt.embrapa.br/>) e Embrapa Agroindústria de Alimentos (2010), Embrapa Solos (2009), Embrapa Solos (2010) e Embrapa Agroenergia (2010)

3.1.2. Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)

O MCT é encarregado do desenvolvimento tecnológico no PNPB, organizando e apoiando as instituições de pesquisa nacionais, com prioridade ao incremento na capacitação laboratorial, formação de recursos humanos, criação de redes de pesquisa em instituições federais e estaduais, e constituição da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel (RBTB) (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007).

No **PPA 2004-2007**, as ações do MCT relacionadas à indústria de biodiesel visaram a difusão do PNPB nos Estados, o fomento a projetos de pesquisa de participantes da RBTB (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2008c) e a estruturação de um programa de testes em motores e veículos com biodiesel (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2004). As ações do MCT previstas no PPA 2004-2007 foram executadas através de duas transferências diretas de recursos: em 2005 foram transferidos R\$ 300 mil para a Fundação Assis Chateaubriand (DF) para a promoção de um seminário, e em 2006 foram transferidos R\$ 518 mil para a Prefeitura de Limoeiro do Norte (CE), com o objetivo de implantar uma mini-usina de biodiesel. Esses valores representaram 20% da programação da ação “Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de projetos para viabilizar a produção e o uso de biodiesel”. De acordo com a Secretaria de Planejamento e Assuntos Estratégicos (2008c) a execução do

Programa no qual a ação estava incluída foi comprometida por dificuldades na celebração dos convênios, como a inadimplência dos convenientes e atrasos nos processos de licenciamento ambiental.

Nas ações do **PPA 2008-2011**, que visaram implantar miniusinas no Nordeste, não foi registrada execução financeira (Quadro 3.5.). No relatório de avaliação do PPA do Ministério da Ciência e Tecnologia (2009), são mencionados apenas os projetos financiados pelos Fundos Setoriais, a execução do programa de testes com motores e veículos e a implantação de uma miniusina de biodiesel no Estado de São Paulo. Essas ações, não contabilizadas como execução do PPA, foram realizadas através de convênios do MCT, apresentados no parágrafo a seguir.

Quadro 3.5. Ações do Ministério de Ciência e Tecnologia no PNPB, PPAs 2004-2007 e 2008-2011

Programa	Ações	Período de execução	Valores previstos (mil R\$)	Valores executados (mil R\$)
Ciência, tecnologia e inovação para a inclusão e desenvolvimento social	Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de projetos para viabilizar a produção e uso de biodiesel	2004-2007	4056	818
	Implantação de miniusinas para produção de biodiesel no Nordeste	2008-2011	18.000	0

Fonte: Secretaria de Planejamento e Assuntos Estratégicos (2008c) e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (2009)

Entre 2002 e 2009, os **convênios** do MCT sobre biodiesel alcançaram valores de R\$ 16,7 milhões, excluindo-se os convênios firmados pelas agências de fomento do MCT, tratados à parte no item 3.1.2.3. A maior parte dos recursos (84 % em 13 convênios) foi aplicada junto a universidades e instituições de pesquisa, em projetos relacionados a toda a cadeia produtiva do biodiesel. Os 3 convênios restantes representaram 16% dos valores totais e foram celebrados junto a Secretarias de Estado de Ciência e Tecnologia. Onze convênios tiveram como concedentes a Coordenação Geral de Recursos Logísticos do MCT, quatro a Secretaria Executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) (não contratados pela Finep ou CNPq) e um o Instituto Nacional de Tecnologia.

Os **contratos** realizados pelo MCT na área de biodiesel somaram R\$ 132 mil (PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO, 2010), e foram todos

executados pelo **INT (Instituto Nacional de Tecnologia)**, sediado no Rio de Janeiro e pela sua filial, o **Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene)**, sediado no Estado de Pernambuco (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, 2009). As ações dessas instituições foram bastante abrangentes, envolvendo desde a produção de matérias-primas até o desenvolvimento de processos, equipamentos de controle de qualidade e testes em motores. Também desenvolveram atividades com empresas privadas, associações de produtores rurais e Secretarias Estaduais (Instituto Nacional de Tecnologia, 2008; Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, 2009; Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, 2010). Em 2007 foi adquirido um analisador de estabilidade de biodiesel importado pelo INT do Rio de Janeiro, no valor de R\$ 41,9 mil (PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO, 2010). O Cetene opera uma usina experimental de biodiesel em Caetés (PE), finalizada em 2007 com auxílio de R\$ 800 mil contratados em 2005 pela Finep através de uma Encomenda. Entre 2005 e 2007 diversos bens e serviços, no valor total de R\$ 85,68 mil, foram adquiridos pelo Cetene para a usina (PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO, 2010). Outra usina do Cetene, com capacidade de 10m³/dia em Serra Talhada (PE) teve sua construção iniciada em 2007, mas seu início de operações só estava previsto para o fim de 2009, devido a problemas na licitação das obras (LIMA, 2009).

A maior parte dos recursos do MCT investidos no PNPB vêm do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT),⁹³ vinculados aos Fundos Setoriais e aplicados em projetos selecionados pelas agências de financiamento do MCT, a **Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)** e o **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)**. Entre 2002 e 2009, essas agências contrataram 368 projetos diretamente relacionados à indústria de biodiesel, envolvendo recursos de R\$ 129,49 milhões (Sistema integrado de Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação do MCT- SIGCTI, 2010).

⁹³ O FNDCT também opera recursos de repasses do MCT, empréstimos externos e recursos de outros Ministérios.

É importante observar que os valores desembolsados são muitas vezes inferiores aos contratados pelas agências. Além disso, muitos dos projetos aqui contabilizados estão com sua execução em andamento. Contudo, a análise dos valores contratados permite verificar as modalidades de contratação de recursos e a distribuição regional e institucional, indicando também que o MCT tem sido um importante ator na aplicação de recursos públicos para o PNPB.

O **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** apoiou entre 2002 e 2009 276 projetos sobre biodiesel, em 36 chamadas públicas, editais e encomendas, envolvendo recursos de R\$ 40,64 milhões. Desse total, 6 chamadas públicas e editais⁹⁴ foram direcionados especificamente à seleção de projetos de pesquisa em biodiesel, que resultaram na seleção de 108 propostas apoiadas por recursos de R\$ 21,25 milhões. As 30 chamadas públicas e encomendas não específicas selecionaram 168 projetos, com recursos contratados de R\$ 19,51 milhões.

A **Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)** financiou entre 2002 e 2009 92 projetos diretamente relacionados à indústria de biodiesel em 23 cartas-convite, chamadas públicas e encomendas, contratando valores totais de R\$ 88,84 milhões. Lançou 2 chamadas públicas específicas para biodiesel, na qual foram contratados R\$ 6,55 milhões em 15 projetos. A maior parte dos recursos da Finep em biodiesel, R\$ 82,29 milhões, foi aplicada em 77 projetos contratados em 3 cartas-convite, 6 chamadas públicas e 11 encomendas entre 2002 e 2009, além do apoio a um evento.

Entre os anos de 2002 e 2004 sete projetos sobre biodiesel foram identificados no SIGCTI, totalizando recursos de R\$ 2,89 milhões, sendo um contratado pela Finep e três pelo MCT (Quadro 3.6.). Além dos valores relativamente baixos, apenas um dos projetos estava diretamente ligado ao Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de Combustíveis Alternativos (Probi biodiesel), lançado em 2002 pela Portaria MCT nº 702, indicando que esse Programa não tinha a importância que o PNPB adquiriu para o MCT a partir de 2004.

⁹⁴ Os Editais da Finep e CNPq para biodiesel estão listados no Anexo 5.

Quadro 3.6. Projetos relacionados a biodiesel contratados pela Finep e e CNPq entre 2002 e 2004

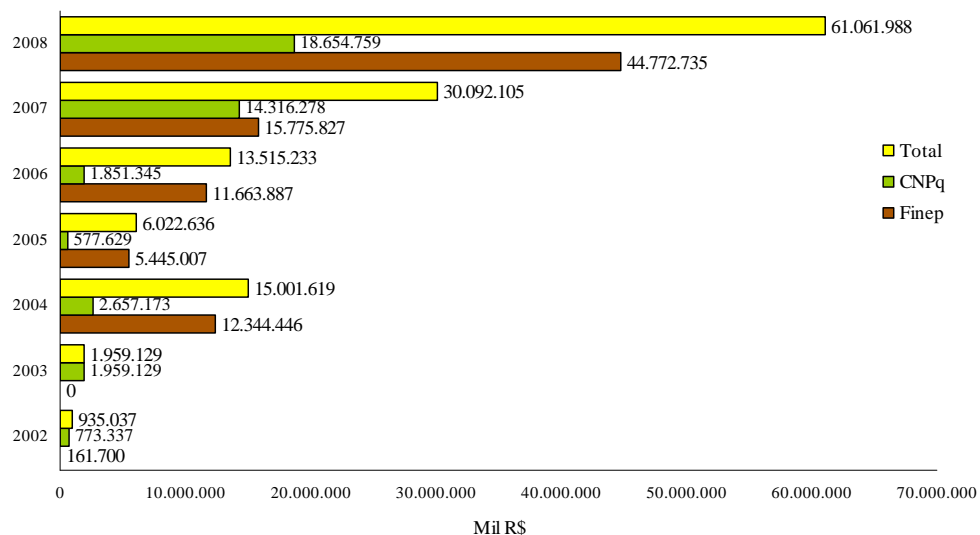
N. de projetos	Demanda	Valor (R\$)	Características
2	Carta Convite Finep Fundo Verde Amarelo/Empresas 02/2002	161.700	A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) foi interveniente ⁹⁵ nos dois projetos, executados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pelo Instituto Militar de Engenharia (IME) para desenvolver processos de produção de biodiesel de resíduos de óleos vegetais utilizados em processos da CSN.
1	Encomenda CNPq Auxílios 2003	773.336	Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de Combustíveis Alternativos (Probiodiesel) executado pelo Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar).
1	Edital CTEnerg/CNPq 01/2003	146.578	Projeto de avaliação do potencial de produção de biodiesel na mesorregião do Vale do Acre, executado pela Universidade Federal do Acre (UFAC).
3	Edital CTEnerg/CNPq 03/2003	1.812.550	Projetos de geração de energia a partir de biodiesel em regiões amazônicas. O edital financiava projetos de demonstração de alternativas de geração de eletricidade na Amazônia Legal.
Total	-	2.894.165	-

Fonte: SIGCTI (2010)

Os gastos com biodiesel só se tornaram significativos a partir de 2004 (Gráfico 3.4.), ano do lançamento do PNPB, quando foram financiados 30 projetos em duas Encomendas da Finep, contratando-se valores totais de R\$ 12,34 milhões de reais. A participação dos valores contratados em projetos de biodiesel sobre o total contratado pela Finep e CNPq, de acordo com os dados do SIGCTI (2010), subiu de 0,54% no período 2002-2004 para 1,95% entre 2004 e 2009, uma participação bastante significativa considerando que estão contabilizados todos os projetos financiados pelos Fundos Setoriais no período, ainda mais considerando-se que nesse cálculo não estão contabilizados recursos contratados em projetos “horizontais” relacionados aos biocombustíveis em geral (por exemplo, o projeto “Implementação da Embrapa Agroenergia” que recebeu R\$ 9,83 milhões em uma Encomenda da Finep de 2006).

⁹⁵ Participante do projeto que manifesta consentimento ou assume formalmente obrigações, como o acompanhamento e a contribuição com recursos (FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS, 2006).

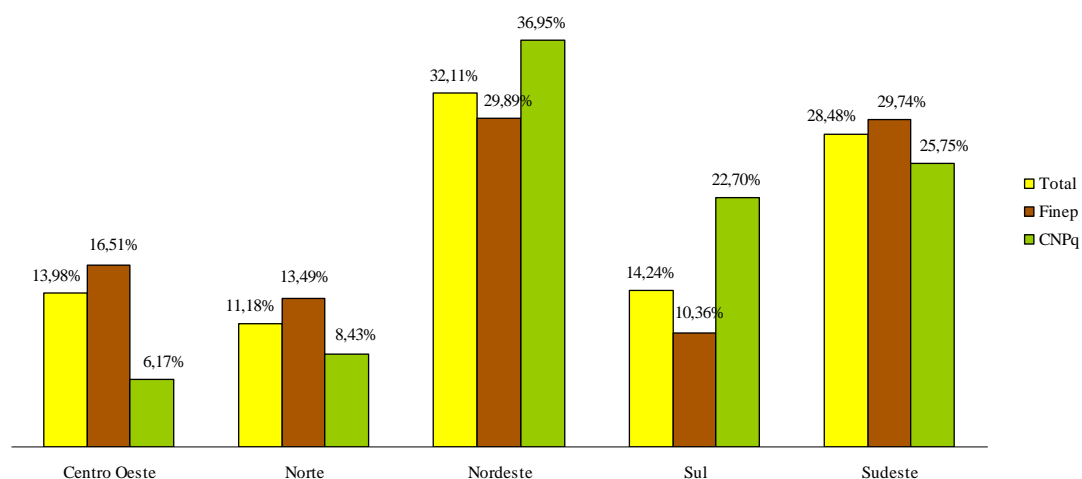
Gráfico 3.4. Evolução dos recursos contratados em projetos de biodiesel pelos Fundos Setoriais, 2002-2009



Fonte: SIGCTI (2010)

A maior parte dos recursos foi contratado junto a instituições executoras da Região Nordeste, o que é coerente com as metas de priorizar a região (Gráfico 3.5.). A segunda foi o Sudeste, seguida da Região Sul. Nessas três regiões foram contratados 74,83% do total de recursos dos Fundos Setoriais para projetos de biodiesel entre 2002 e 2008.

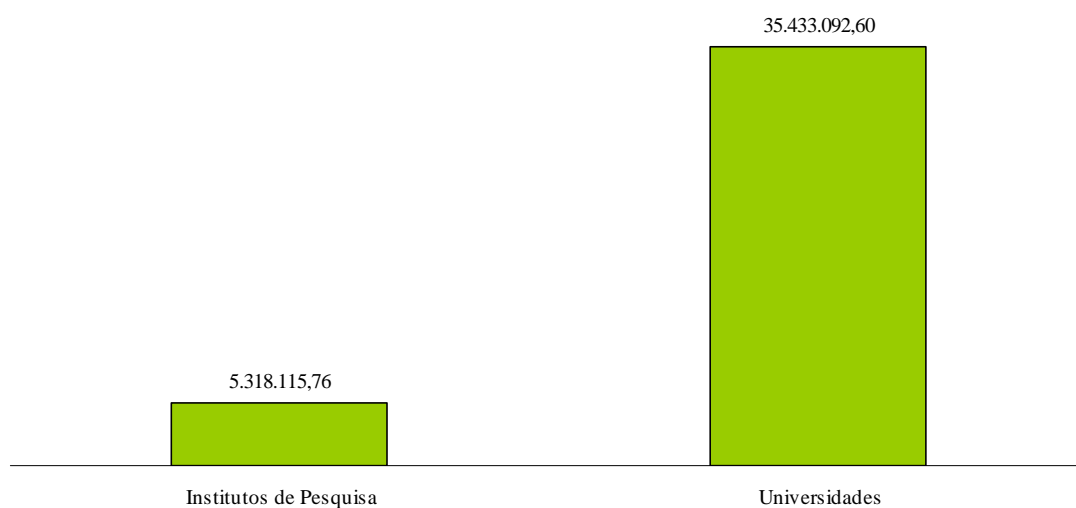
Gráfico 3.5. Participação percentual das Regiões Brasileiras nos projetos de biodiesel contratados pelos Fundos Setoriais, 2002-2008



Fonte: SIGCTI (2010)

Os tipos de Instituições Executoras dos projetos de biodiesel financiados pelas duas agências têm perfis bastante diferentes. Os projetos contratados pelo CNPq são em sua maior parte de Universidades (Gráfico 3.6.), o que é coerente com o foco dessa Agência na formação de recursos humanos.

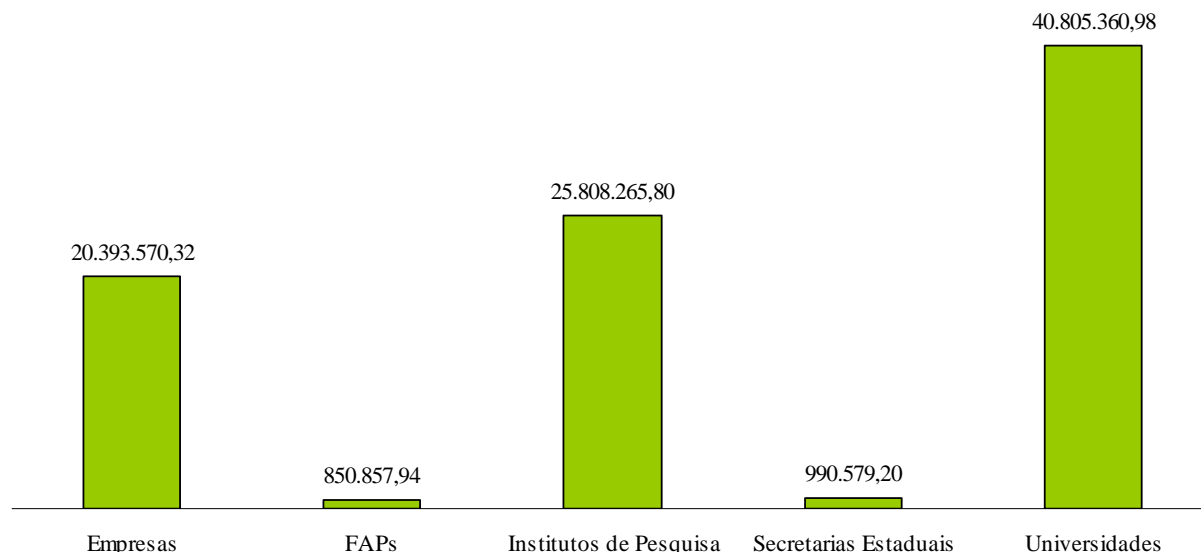
Gráfico 3.6. Tipo de Instituição contratada, projetos de biodiesel do CNPq, 2002-2008 (em R\$)



Fonte: SIGCTI (2010)

Já os projetos contratados pela Finep atendem a uma maior diversidade de atores, incluindo empresas (Gráfico 3.7.). A presença de Secretarias de Estado está relacionada à contratação de projetos voltados à criação de Programas Estaduais.

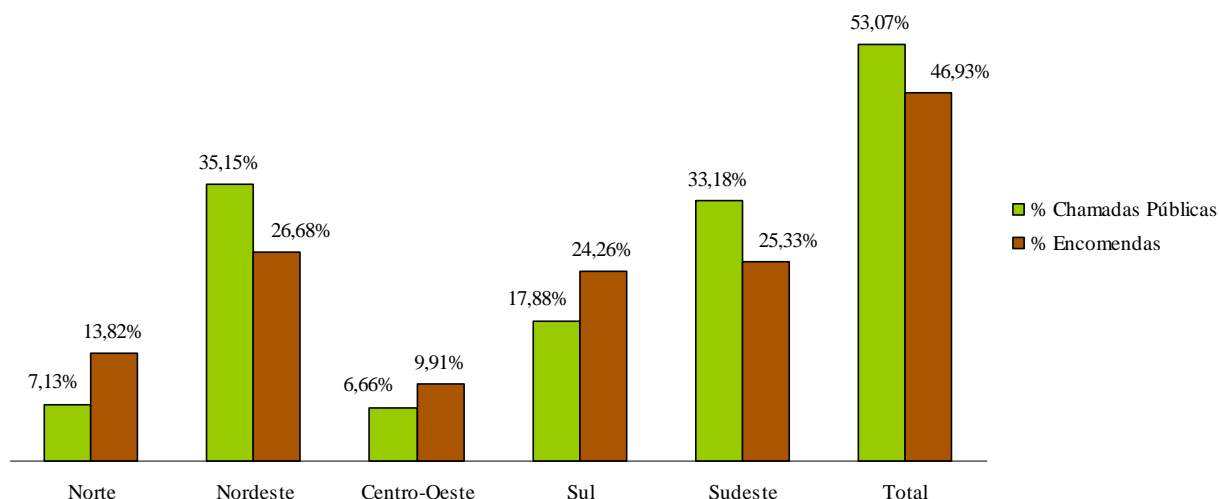
Gráfico 3.7. Tipo de Instituição contratada, projetos de biodiesel da Finep, 2002-2008 (em R\$)



Fonte: SIGCTI (2010)

A análise dos dados segundo as modalidades de contratação mostra que boa parte dos projetos foi financiado por encomendas, que chegaram a 46,93% dos recursos dos projetos contratados em 58 encomendas (57 da Finep e uma do CNPq) (Gráfico 3.8.). Diferente das chamadas públicas, que são processos abertos que selecionam as propostas em processos competitivos, as encomendas contratam projetos em processos não competitivos. Sua justificativa é o interesse público dos projetos, seu caráter urgente e a limitação de competências nacionais para executá-los, e sua contratação baseia-se em termos de referência elaborados pelos gestores dos recursos envolvidos (FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS, 2006).

Gráfico 3.8. Contratação de projetos biodiesel por encomenda, total e Grandes regiões, 2002-2008



Fonte: SIGCTI (2010)

3.1.3. Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA)

A principal atividade do MDA no PNPB é coordenar as políticas de inserção de agricultores familiares no fornecimento de matérias-primas para as usinas de biodiesel, de acordo com as diretrizes do Governo Federal. Para isso, lançou a **Instrução Normativa MDA nº 01 de 05/07/2005**, que definiu critérios e procedimentos para a concessão do Selo Combustível Social. A instrução regulamentou os contratos de aquisições, estabelecendo a obrigatoriedade de contratos prévios, participação de entidades representativas dos agricultores (em geral sindicatos), prazo dos contratos, valor das aquisições, critérios de reajuste dos preços contratados e condições de entrega da matéria-prima. Também estabeleceu a obrigatoriedade e as condições da assistência e capacitação técnica aos agricultores fornecidas pelo produtor de biodiesel. A **Instrução Normativa MDA nº02 de 30/09/2005** estabeleceu os critérios para a adequação de projetos de produção de biodiesel ao Selo Combustível Social, determinando que a análise seja feita pelo MDA ou por agente financeiro que tenha assinado termo de cooperação técnica com o Ministério.

A atuação do MDA em ações relacionadas ao biodiesel nos **PPAs 2004-2007 e 2008-2011** está vinculadas à ação “Fomento à participação da agricultura familiar na cadeia do

biodiesel,” componente do Programa “Agricultura familiar (Pronaf)”. Entre 2004 e 2007, o MDA executou R\$ 3,9 milhões dos R\$ 4,4 milhões previstos para a aplicação nessa ação. Apesar da execução eficiente dos recursos disponíveis, os recursos alocados foram considerados insuficientes para atender à demanda (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2008).

O volume de recursos aumentou substancialmente no **PPA 2008-2011**. Até o final de 2008, R\$ 7,2 milhões haviam sido executados através de parcerias com Instituições como a Embrapa, Ceplac, Institutos de Pesquisa, ONGs e associações de agricultores familiares (Quadro 3.7).

Quadro 3.7. Ações do Ministério de Desenvolvimento Agrário no PNPB, PPAs 2004-2007 e 2008-2011

Programa	Ações	Período de execução	Valores previstos (mil R\$)	Valores executados (mil R\$)
Agricultura familiar (Pronaf)	Fomento à participação da agricultura familiar na cadeia do biodiesel	2004-2007	4.434,298	3.903,223
		2008-2011	54.243,471	7.270,516

Fonte: Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (2008a) e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (2009)

Entre 2002 e 2010, o MDA celebrou 16 **convênios**, envolvendo valores totais de R\$ 10,17 milhões, a maior parte contratada junto a Instituições das regiões Sudeste⁹⁶ (60,91% do total) e Nordeste (29,42%). A região Centro-Oeste levou 6,72% do total, o Sul 2,39% e o Norte 0,55%. Os recursos das parcerias foram contratados junto a Institutos de Pesquisa (39,13%), ONGs (29,14%), associações de agricultores (20,36%), empresas de consultoria (8,49%), Prefeituras (1,98%) e Universidades (0,9%). A maior parte dos convênios foi executada pela Administração Direta do MDA (14 convênios) entre 2002⁹⁷ e 2009 (PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DO GOVERNO FEDERAL, 2010). Três convênios com valores de R\$ 5,61 milhões foram executados entre 2005 e 2009 por Superintendências Regionais do **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra)**, órgão do MDA encarregado da implementação da reforma agrária. Dois desses

⁹⁶ É importante observar aqui que os projetos executados por essas Instituições não impactavam necessariamente a região Sudeste, que muitas vezes apenas sediava as Instituições.

⁹⁷ O convênio de 2002, anterior ao PNPB, foi firmado com a Universidade Federal do Piauí, e previa aplicar R\$ 33 mil para adquirir um gerador de eletricidade movido a biodiesel (Portal da Transparência, 2010).

convênios foram firmados com Institutos de Pesquisa, visando realizar estudos em Minas Gerais e capacitar técnicos do INCRA em São Paulo. O terceiro convênio foi firmado com uma associação de agricultores assentados de São Paulo, e visava fomentar as atividades dos associados.

Dois órgãos subordinados ao Ministério também atuam diretamente no PNPB: o **Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CONDRAF)** e a **Secretaria de Agricultura Familiar (SAF)**.

A atuação do **CONDRAF** iniciou-se com a publicação da **Resolução CONDRAF nº 49** em 26/11/2004. A Resolução continha recomendações ao PNPB, visando estimular a participação da agricultura familiar, como o incentivo à participação de grupos sociais diversificados, a criação de fóruns regionais e câmaras setoriais coordenadas pelo MME e MDA, o desestímulo à monocultura e ao uso de transgênicos, a descentralização da produção, medidas para evitar a substituição de culturas de alimentos, fomento à capacitação de agricultores familiares e a definição do semi-árido como região prioritária. Em 16/02/2005 a **Resolução CONDRAF nº 51** criou um Grupo de Trabalho encarregado de acompanhar os resultados do PNPB no apoio aos agricultores familiares.

A **Secretaria de Agricultura Familiar (SAF)** lançou em 2006 o Programa “Pólos de Produção de Biodiesel”, firmando convênios⁹⁸ para criar arranjos locais de produção de biodiesel em diversas regiões do Brasil (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2006). Em 2007 a SAF incluiu entre as linhas de crédito oferecidas no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) o Pronaf Biodiesel, que poderia ser solicitado de forma complementar por agricultores já beneficiados por outras linhas de crédito do Programa (GREGOLIN et al., 2008). Ainda no âmbito do Pronaf, a SAF coordenou o lançamento da **Resolução MDA nº 03 de 11/09/2006**, que incentiva os agricultores familiares a cultivarem mamona combinada com o cultivo de feijão em municípios participantes do Programa Garantia-Safra.⁹⁹

⁹⁸ Esses convênios foram selecionados a partir de propostas apresentadas à Chamada Pública MDA “Fomento à Participação da Agricultura Familiar na Cadeia do Biodiesel 2010”.

⁹⁹ Programa do Pronaf que garante compensações financeiras aos agricultores inscritos que perdem a safra devido a secas ou excesso de chuvas.

3.1.4. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)

O MDIC não desenvolveu nenhuma ação relacionada a biodiesel nos PPAs e nem firmou nenhum convênio. Contudo, desenvolve atividades através de órgão vinculados ao Ministério.

O **Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI)** realiza um trabalho sistemático de monitoramento e prospecção tecnológica na área de biodiesel, executado pela Diretoria de Articulação e Informação Tecnológica (Dart). O Objetivo dos levantamentos, publicados na série de publicações do INPI “Alerta Tecnológico”, é divulgar periodicamente informação útil sobre os autores das patentes e as áreas tecnológicas envolvidas (MENDES, 2009).

O **Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)** executa o Programa Brasileiro para Certificação de Biocombustíveis, desenvolvendo ações para adequar a cadeia produtiva do biodiesel visando a sua inserção em mercados internacionais¹⁰⁰ (INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, 2010). Entre 2007 e 2010, foram identificados 8 contratos do Inmetro relacionados a biodiesel, que totalizaram R\$ 506,8 mil (PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO, 2010). A maior parte desses contratos (R\$ 456 mil) foi aplicada na aquisição de equipamentos importados para a análise de biodiesel. O restante foi utilizado na promoção de eventos, divulgação e despesas operacionais.

3.1.5. Ministério da Integração Nacional (MI)

O interesse do MI no PNPB é integrar o programa às políticas de desenvolvimento das regiões mais carentes do país, orientadas pelas diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR). Em 2006 o MI criou um Comitê de Gestão das Ações do Biodiesel (Portaria MI 818/2006) para assessoramento do Ministério

¹⁰⁰ As atividades relacionadas à harmonização de especificações internacionais têm sido desenvolvidas com instituições de metrologia da UE e EUA (TRIPARTITE TASK FORCE BRAZIL, EUROPEAN UNION & UNITED STATES OF AMERICA, 2007)

nas ações relacionadas ao PNPB e para avaliar a viabilidade de alternativas (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2007).

O órgão do MI responsável pelas políticas de biodiesel é a **Secretaria de Programas Regionais (SPR)**, cujas ações na área compõe o Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semi-Árido (CONVIVER) e o Programa de Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-Regionais (PROMOVER). Para coordenar essas ações, a SPR criou em 2006 um Comitê de Gestão das Ações do Biodiesel (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2007).

O Relatório de Avaliação das ações do MI no **Plano Plurianual 2004-2007** (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2008b) menciona o desenvolvimento de pesquisas sobre pinhão-mansão para a produção de biodiesel em MG no âmbito do CONVIVER, sem contudo detalhar as atividades envolvidas. Outra ação citada, inserida no PROMOVER, visava instalar uma unidade piloto de biodiesel. Contudo, não foram encontrados registros de execução dessas ações na realização financeira do PPA 2004-2007 (Quadro 3.8.). Já no PPA 2008-2011, não foi localizada nenhuma ação diretamente relacionada ao biodiesel a ser executada pelo MI.

Quadro 3.8. Ações do Ministério da Integração Nacional no PNPB, PPA 2004-2007

Ministério	Programa	Ação	Período de execução	Valor programado (mil R\$)	Valor realizado
MI	Promoção e inserção econômica de sub-regiões (PROMOVER)	Fomento à iniciativas de produção de biodiesel	2004-2007	300	0

Fonte: Secretaria de Planejamento e Assuntos Estratégicos (2008b)

Os **convênios** do MI na área de biodiesel foram realizadas no Nordeste através do **Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS)**, órgão subordinado ao Ministério. Em 2004 o DNOCS firmou um convênio com o Instituto Centro de Ensino Tecnológico (Centec) para desenvolver o projeto de R\$ 1,2 milhões “Implementação do programa governamental biodiesel e inclusão social no semi-árido,” que incluiu a instalação de duas mini-usinas, inauguradas em 2006 e 2007 nos municípios de Tauá e Piquet Carneiro (Comunicação Social do Ministério da Integração Nacional, 2006; Portal da Transparência da Controladoria Geral da União, 2010).

3.1.6. Ministério de Minas e Energia (MME)

O MME é o órgão federal encarregado de coordenar o Grupo Gestor criado para acompanhar a execução do PNPB. O órgão subordinado ao MME envolvido mais diretamente com a execução do PNPB é a **Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis (SPG)**, que possui em sua organização o **Departamento de Combustíveis Renováveis**.

O relatório de avaliação dos Programas do MME no **PPA 2004-2007** (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2008e) apresenta diversas ações de instituições vinculadas na indústria de biodiesel, entre as quais a outorga de autorizações para unidades de produção pela ANP e a ampliação do número de postos e bases de distribuição da Br Distribuidora.

Contudo, as duas ações diretamente executadas pelo MME no PPA 2004-2007, vinculadas ao Programa “Desenvolvimento tecnológico do setor de energia” não foram executadas (Quadro 3.9.). O Programa teve dificuldades de execução em função do contingenciamento de recursos orçamentários e de atrasos nas licitações realizadas para a execução das ações (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2008e). No PPA 2008-2011 não havia nenhuma ação programada cuja execução fosse responsabilidade do MME.

Quadro 3.9. Ações do MME no PNPB, PPA 2004-2007

Programa	Ações	Período de execução	Valores previstos (mil R\$)	Valores executados (mil R\$)
Desenvolvimento tecnológico do setor de energia	Desenvolvimento do biodiesel na região da mata Alagoana	2004-2007	1.000	0
	Apoio a implantação de projetos para utilização de energia de biodiesel	2004-2007	250	0

Secretaria de Planejamento e Assuntos Estratégicos (2008e)

Entre 2004 e 2007 o MME firmou três **convênios** relacionados ao PNPB. O primeiro convênio, em 2004, destinava R\$ 2,8 milhões para a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) desenvolver uma unidade de transesterificação de biodiesel por

microondas para a geração de eletricidade pela Eletronorte. Em 2006 outro convênio destinou R\$ 100 mil para a Fundação de apoio ao desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) construir um prédio para abrigar uma usina-escola de biodiesel. O último convênio, no valor de R\$ 147,3 mil, foi firmado em 2007 com a Fundação Universidade do Amazonas e a Fundação de Apoio Institucional Rio Solimões para executar projetos de desenvolvimento de processos de produção de biodiesel.

Os **contratos** firmados pelo MME entre 2005 e 2007 somaram R\$ 394 mil. Desse total, R\$ 5,5 mil foram despesas relacionadas à divulgação do PNPB. R\$ 388,97 mil foram investidos em 2007 em um contrato celebrado pela Amazonas Distribuidora de Energia, subsidiária da Eletrobrás, e a Fundação de Apoio à Pesquisa, Extensão e Ensino às Ciências Agrárias da Universidade Federal do Pará (UFPA). O contrato visava desenvolver um projeto de dois anos intitulado “Impactos na geração de eletricidade devido a implantação de sistemas de produção de biodiesel no Amazonas”, com o objetivo de avaliar o potencial de produção de biodiesel no Estado (AMAZONAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA, 2010).

Vinculada ao MME, a **Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)**, além de central na regulação do mercado de biodiesel, também atua em importantes atividades de apoio ao PNPB. A fiscalização da indústria é competência da **Superintendência de Fiscalização do Abastecimento (SFI)** (BRASIL, 2004). Outra função importante, a organização da informação sobre a indústria, cabe à **Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos (SAB)**.

A SAB também desenvolve trabalhos na área de caracterização e controle de qualidade, sendo uma de suas missões adquirir conhecimento sobre o assunto. Também atua no apoio a laboratórios, destacando-se a aquisição de cromatógrafos para a análise de biodiesel, entregues a 7 instituições em diversas regiões do país (Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas da ANP, Universidade Estadual Paulista, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Salvador, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Mato Grosso e Universidade Federal do Piauí) (Correio da Bahia, 2007). Outra função da ANP é o credenciamento de laboratórios autorizados pela agência a emitir laudos atestando a qualidade do biodiesel. Desde o final de 2009, quando a

análise do biodiesel por laboratório credenciado à ANP passou a ser obrigatória, a ANP cadastrou 32 laboratórios, sendo 16 laboratórios próprios das usinas, 4 laboratórios independentes e 12 laboratórios em universidades e Institutos de Pesquisa (ANP, 2010a).

3.2. Atores do Setor Público: Petrobras

A Petrobras é uma empresa de economia mista, com capital aberto e controle acionário do Governo Federal. De acordo com o Estatuto Social da empresa (PETROBRAS, 2010a), a administração da companhia tem como órgão deliberativo superior um conselho de administração, cujas funções incluem escolher os membros da diretoria executiva da Companhia. As regras de eleição do Conselho, que possui de 5 a 9 membros, garantem ao Governo Federal o direito de eleger um conselheiro a mais do que os eleitos pelos demais acionistas, o que garante o controle do governo.¹⁰¹

O controle do governo sobre a companhia explica o rápido engajamento da Petrobras na indústria de biodiesel após o lançamento do PNPB.¹⁰² Até então, a atuação da companhia na área de bioenergia resumia-se a projetos de pesquisa. Com o PNPB, o biodiesel entrou na agenda da Petrobras, que além de participar ativamente da concepção do programa é utilizada como um dos instrumentos para a implementação da política, o que não ocorreu sem a intervenção direta do Governo Federal, como destacado pelo Presidente Lula:

“ (...) este é um programa que o governo convenceu a Petrobras a adotar, porque a Petrobras gosta mesmo é de petróleo, isto é um intruso na vida da Petrobras. E nós convencemos a Petrobras a adotar, nós falamos para Petrobras que não basta ter um filho único, precisa ter dois ou três.” (Lula da Silva, 2006a)

É importante observar que a atuação na indústria de biodiesel também se enquadra nos objetivos de diversificação da companhia, que busca atuar em diversas fontes de energia, conforme seu estatuto:

A Companhia tem como objeto a pesquisa, a lavra, a refinação, o processamento, o comércio e o transporte de petróleo proveniente de poço, de xisto ou de outras rochas, de seus derivados, de gás natural e de outros

¹⁰¹ O estudo da política de compras da Petrobras de Silva (2009) mostra que o controle do governo sobre a Petrobras, enfraquecido durante as reformas liberalizantes dos anos 1990, adquiriu força após o início do Governo Lula em 2003.

¹⁰² Os relatórios anuais da companhia só começam a mencionar o biodiesel na edição de 2005.

hidrocarbonetos fluidos, além das atividades vinculadas à energia, podendo promover a pesquisa, o desenvolvimento, a produção, o transporte, a distribuição e a comercialização de todas as formas de energia, bem como quaisquer outras atividades correlatas ou afins. (Petrobras, 2010a)

Os Planos de Negócios da Petrobras são publicados anualmente e detalham a programação de investimentos nas áreas de atuação da empresa e de suas subsidiárias. Os valores previstos para investimento em biodiesel só aparecem no plano de negócios divulgado em 2008. A evolução do total previsto nos PNs, bem como sua participação no total de investimentos previstos com biocombustíveis e no total geral de investimentos da Petrobras estão no Quadro 3.10.

Quadro 3.10. Evolução das previsões de Gastos em Biodiesel, Petrobras

Período	Total biodiesel (R\$ milhões)	% total biocombustíveis na Petrobras*	% total Petrobras
2008-2012	435	39%	0,39 %
2009-2013	448	16%	0,25%
2010-2014	400	11,43%	0,18%

Fontes: Petrobras (2007), Petrobras (2009) e Petrobras (2010)

* O Plano de Negócios (PN) 2008-2012 inclui biodiesel, dutos e alcoodutos, outros e Hbio; no PN 2009-2013, biodiesel e etanol; no PN 2010-2014, etanol, biodiesel, P&D e logística

Os primeiros investimentos da Petrobras em biodiesel foram feitos na área de **distribuição**, pela sua subsidiária Petrobras Distribuidora, maior distribuidora de petrodiesel do Brasil. A empresa começou a adaptar suas bases e terminais de distribuição para o biodiesel em 2005. Em 2007, 62 dos 64 terminais da empresa operavam com biodiesel e 870 coletas de biodiesel eram realizadas mensalmente, o que exigiu investimentos de R\$ 35 milhões em logística e adaptação de tanques para o biodiesel, incluindo-se equipamentos para fazer as misturas petrodiesel/biodiesel (MARTINS, 2007).

As **atividades de pesquisa e desenvolvimento** da Petrobras na área de biodiesel são coordenadas pelo seu centro de pesquisa, o Cenpes (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello) que desenvolve projetos relacionados a biodiesel no âmbito do Programa Tecnológico de Energias Renováveis (Proger), criado em 2004 (KARDEC, 2008). Os primeiros projetos visavam adaptar processos de produção de biodiesel importados às oleaginosas nacionais; posteriormente,

foi desenvolvido um projeto de planta de biodiesel com tecnologia própria. Em 2006 a Petrobras inaugurou duas unidades experimentais em Guamaré (Rio Grande do Norte) nas quais foram investidos R\$ 20 milhões, e que somam capacidade de produção da ordem de 20 mil m³/ano (Sauer et al., 2006; Queiroz, 2007).

A Petrobras começou a investir a área de **produção de biodiesel** em 2006, quando começou a construção de três usinas de biodiesel que absorveram investimentos de R\$ 227 milhões, com capacidade total de produção de 170 mil m³ de biodiesel por ano (QUEIROZ, 2007). As usinas foram construídas pela empresa brasileira Intecnial, que utiliza tecnologia licenciada pela empresa estadunidense *Crown Iron Works* (PETROBRAS, 2010b). Em junho de 2008 foi criada a subsidiária Petrobras Biocombustíveis, encarregada de desenvolver e gerir os projetos de biodiesel e etanol da companhia (PETROBRAS, 2009a). As usinas de biodiesel entraram em operação em 2008 (Candeias, na Bahia, e Quixadá, no Ceará) e 2009 (em Montes Claros, norte de Minas Gerais). No final de 2009, a Petrobras adquiriu 50% da usina Bsbios, no Paraná, com investimento de R\$ 55 milhões (PETROBRAS, 2010c). A localização da maioria das usinas da Petrobras, em regiões isoladas e carentes, reforça a constatação de que a Petrobras é um instrumento utilizado sistematicamente para a promoção do PNPB pelo Governo federal:

E fiquem tranquilos, porque a Petrobras ainda vai construir algumas usinas de biodiesel que são estratégicas, possivelmente onde alguns empresários não queiram investir (Lula da Silva, 2007b)

A ação da Petrobras na indústria de biodiesel onde seu caráter de instrumento de implementação do PNPB fica mais evidente é na **aquisição do biodiesel nos leilões da ANP**.¹⁰³ Até o último leilão, a Petrobras e a sua subsidiária Refap eram as únicas compradoras do biodiesel, mais caro que o diesel. De acordo com as regras dos leilões, apenas produtores e importadores de petrodiesel com mais de 1% de participação na produção e/ou importação de petrodiesel são obrigados a adquirir o biodiesel. Na prática, isso torna a Petrobras e a Refap as únicas compradoras do biodiesel comercializado nos

¹⁰³ Além disso, como mostrado no capítulo 2, a Petrobras é responsável pela realização de leilões de formação de estoque em caso de descumprimento das entregas pelas usinas vencedoras dos leilões.

leilões, que é depois adquirido pelas distribuidoras de todo o país para adição ao petrodiesel. A aquisição do biodiesel sem dúvida representa um custo adicional para a Petrobras, ainda que parte do aumento nos custos tenha sido repassado para os consumidores, de R\$ 0,01 a R\$ 0,02 por litro (MEDINA, 2007). A resistência da empresa fica clara na seguinte passagem:

Depois a Petrobras teve um probleminha: “o leilão, eu não vou participar disso, tal”. A Petrobras entrou no leilão. Quando a Petrobras entrou no leilão, nos deu a tranquilidade de dizer o seguinte: agora é para valer. (Lula da Silva, 2006d)

Observando-se a localização das usinas da Petrobras e seu papel como única compradora do biodiesel ofertado nos leilões, fica evidente o uso da estatal como um instrumento fundamental para o sucesso do PNPB, o que é viabilizado pelo caráter integrado da companhia e suas subsidiárias, cuja maior fonte de recursos é o segmento de exploração e produção de petróleo, que rendeu cerca de R\$19,9 bilhões do lucro líquido de R\$ 29,9 bilhões da Petrobras em 2009. Por outro lado, de acordo com Magossi (2010) em 2009 a Petrobras Biocombustíveis teve um prejuízo de R\$ 92 milhões, devido ao atraso na operação das usinas e ao altos custos das matérias-primas usadas em suas usinas no Semi-Árido.

Mas nós, que governamos e que não pensamos apenas na lucratividade e na rentabilidade de uma empresa, por melhor que ela seja, temos que pensar na sobrevivência da totalidade da sociedade, temos que pensar desde a geração de empregos até o direito de o cidadão utilizar um combustível menos poluente, mais barato. Insistimos para que a Petrobras apadrinhasse o projeto e assumisse conosco a responsabilidade.” (Lula da Silva, 2006c).

Por outro lado, a atuação da Petrobras na indústria de biodiesel tem um caráter de investimento estratégico, que visa integrar à companhia o conhecimento sobre novas fontes de energia, o que fica claro com a criação da subsidiária Petrobras Biocombustíveis. Os investimentos da Petrobras em biocombustíveis de certa maneira acompanham uma tendência que tem levado diversas empresas de petróleo a investir nessa área.

O estudo de Eikeland (2006) sobre a variação no envolvimento das petroleiras européias com a indústria de biocombustíveis indica que os fatores que estimulam o envolvimento são o foco dos negócios dessas empresas (empresas focadas na produção de petróleo

tendem a investir menos em biocombustíveis), as estratégias de diversificação adotadas como respostas ao problema de mudanças climáticas e as variações das pressões políticas em suas regiões de atuação. A Petrobras encaixa-se no perfil de petroleira disposta a investir em biocombustíveis delineado pelo autor, por ser uma empresa controlada por um Governo interessado na inserção dos biocombustíveis e por adotar uma estratégia de diversificação e gestão por portfólio de produtos, cuja orientação é desenvolver negócios na área de energia em geral.

3.3. Atores do Setor Público: Bancos Públicos

De acordo com Vidotto (2005), as instituições financeiras públicas federais que realizam o maior volume de operações no Brasil são Banco do Brasil (BB), a Caixa Econômica Federal (CEF), Banco do Nordeste (BNB), Banco da Amazônia (Basa) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A CEF e o BNDES são empresas públicas, cujo capital é majoritariamente aportado pelo Tesouro Nacional; já o BB, Basa e BNB são empresas de economia mista, com capital aberto, mas controladas pelo Tesouro Nacional, que detém a maior parte das ações dessas instituições. Todas estão vinculadas ao Ministério da Fazenda (MF), com exceção do BNDES, vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

A **Caixa Econômica Federal (CEF)** inclui entre suas funções a atuação como agente financeiro em diversos programas de natureza social do governo, destacando-se os relacionados à infraestrutura urbana (VIDOTTO, 2005). No PNPB, a CEF atua na transferência de recursos das diversas linhas de crédito do Pronaf que atendem à indústria de biodiesel (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010).

O **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)** é a principal fonte interna para financiamento de projetos de longo prazo na economia brasileira, tanto do setor público como do setor privado (VIDOTTO, 2005). Através da **Resolução BNDES Nº 1.135/2004**, criou o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel. O financiamento oferecido pelo programa cobre até 90% de projetos em toda a cadeia produtiva para projetos de empresas detentoras do Selo Combustível Social, e 80% para empresas sem o Selo. Outra ação do BNDES foi a ampliação em 25% do prazo total de

financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos com motores homologados para utilizar, pelo menos, 20% de biodiesel ou óleo vegetal bruto (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2010). O BNDES tem forte presença no financiamento das usinas de biodiesel. O Relatório anual do BNDES referente às atividades de 2006 informa que nesse ano o banco aprovou quatro projetos no valor total de R\$ 182 milhões. No mesmo ano, desembolsou R\$ 81 milhões em operações relacionadas a biodiesel (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2007). Contudo, nos relatórios disponíveis dos anos posteriores (referentes a 2007 e 2008) não foi encontrada qualquer informação sobre novos financiamentos.

O **Banco do Brasil (BB)** é o maior e mais diversificado dos bancos federais, sendo o principal agente na concessão de crédito rural e no apoio a pequenas empresas. Criou em 2005 o Programa BB de Apoio a Produção e Uso de Biodiesel, que atua na concessão de diversas linhas de crédito para custeio, investimento e comercialização na produção agrícola e na industrialização (DIRETORIA DE AGRONEGÓCIOS DO BANCO DO BRASIL, 2006). O BB intermedia a concessão de recursos do Pronaf, do Programa de Geração de Emprego e Renda (Proger, gerido pelo Ministério do Trabalho), Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO, gerido pelo Ministério de Integração Nacional) e o Programa de financiamento de máquinas e equipamentos (Finame) do BNDES.

O **Banco da Amazônia (BASA)** e o **Banco do Nordeste do Brasil**¹⁰⁴ (**BNB**) são bancos que atuam como agências de desenvolvimento e bancos de fomento voltados ao desenvolvimento regional (VIDOTTO, 2005). Da mesma maneira que o Banco do Brasil, atuam como intermediários na concessão de recursos de linhas federais de financiamento. O BNB utiliza recursos oriundos principalmente do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), gerido pelo Ministério da Integração Nacional (SUBCOMISSÃO PERMANENTE DE BIOCOMBUSTÍVEL DA COMISSÃO DE AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA, 2007b). O BASA opera recursos do Fundo Constitucional de

¹⁰⁴ Em 2006 o BNB lançou edital para a seleção de projetos de pesquisa e difusão na cadeia do biodiesel, disponibilizando R\$ 800 mil do Fundeci, administrado pelo Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (Etene) do BNB (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2006).

Financiamento do Norte (FNO) e Fundo da Amazônia (ambos geridos pelo Ministério da Integração Nacional) e recursos do BNDES (BANCO DA AMAZÔNIA, 2006).

3.4. Atores do Setor Público: Câmara dos Deputados e Senado Federal

Um grupo de atores bastante atuante na indústria de biodiesel são as assembleias legislativas federais, que influenciam a definição legal de políticas públicas em temas de interesse nacional, especialmente na área de infra-estrutura energética. O papel de Deputados e Senadores no PNPB pode ser notado no seguinte trecho de um discurso do Presidente, quando a Medida Provisória do biodiesel estava em processo de aprovação pelo Poder Legislativo:

“Eu quero agradecer aos deputados que votaram esse projeto. Está no Senado, e eu tenho certeza que o presidente Sarney,¹⁰⁵ tal como fez o presidente João Paulo,¹⁰⁶ vai trabalhar para que esse projeto seja votado muito rápido, porque eu penso que a gente não pode esperar [...] Vocês votaram um projeto que pode significar o mais importante projeto para a experiência do desenvolvimento regional de uma região brasileira que precisa de uma chance, de uma região brasileira que precisa de uma oportunidade. Eu tenho certeza de que daqui a alguns anos nós estaremos lembrando esta reunião aqui e, certamente, muitos lembrarão a sua participação, companheiro João Paulo, como presidente da Câmara; a sua, presidente Sarney, como dois presidentes que tiveram condições de harmonizar todos os parlamentares, para que dessem mais essa chance ao Nordeste brasileiro.” (Lula da Silva, 2004)

Cabe observar que a proposição de Leis é apenas uma das atribuições dos órgãos legislativos (ABRAMO, 2009), cujas atribuições incluem a fiscalização do Poder Executivo e a avaliação e aprovação do Orçamento. Além disso, debates não oficiais sobre assuntos de interesse social também influenciam o formato final das políticas públicas.

Além disso, deve ser levado em consideração a estrutura política brasileira, que permite ao Executivo impor sua agenda política ao Legislativo. Para Santos (1997), após a Constituição Federal de 1988, a agenda legislativa adquire características de uma agenda imposta: entre 1946 e 1964, 42,8% das leis aprovadas tiveram origem no Poder Executivo, e 57,2% no Poder Legislativo; já entre 1988 e 1994, 84,9% da legislação originou-se no Poder Executivo, e 15,1% do Legislativo, em geral alinhadas à posição dos líderes

¹⁰⁵ Presidente do Senado Federal, na época.

¹⁰⁶ Presidente da Câmara dos Deputados, na época.

partidários. Para Abramo (2009) a alta taxa de aprovação das proposições do Executivo, frente ao baixo índice de aprovação das proposições de Deputados e Senadores, se explica pela cooptação do Poder Legislativo ao Executivo, que troca o apoio do Legislativo por cargos e outros benefícios, mecanismo chamado por Abranches (1988) de presidencialismo de coalizão.

Aas ações desses atores na indústria de biodiesel foi levantada no *website* da Câmara dos Deputados (<http://www2.camara.gov.br/proposicoes>), onde é possível pesquisar as proposições dos parlamentares através de palavras chave. Nessa pesquisa, utilizou-se como palavra chave “biodiesel” para o período 2003- 2010, e foram encontradas 133 proposições elaboradas na Câmara dos Deputados. As proposições dos senadores foram extraídas com a mesma metodologia do *website* <http://www.senado.gov.br/atividade/materia/default.asp>, encontrando-se 19 proposições.

Para fins de comparação, foram realizadas pesquisas com palavras-chave relacionadas a outros objetos de política energética (Quadro 3.11.). Ainda que o conteúdo das proposições não tenha sido examinado, o número de proposições encontrado nessa busca dá uma boa medida da relevância do tema na Câmara de Deputados e no Senado Federal. É interessante notar que a proporção do número de proposições de cada tema nas duas Casas Legislativas é semelhante, o que indica que a discussão desses temas de política energética recebe atenção equivalente de deputados e senadores.

Quadro 3.11. Proposições na Câmara dos Deputados e no Senado Federal por tema de política energética, 2002-2009

Objeto de política energética (palavra chave)	Número de proposições na Câmara dos Deputados	% do total	Número de proposições no Senado Federal	% do total
Biodiesel	133	2,58	19	1,53
Petróleo	2164	41,95	534	43,00
Gás Natural	1001	19,41	163	13,12
Energia Solar	160	3,10	18	1,45
Energia Nuclear	263	5,10	82	6,60
Energia Eólica	135	2,62	14	1,13
Etanol/álcool	1037	20,10	326	26,25
Carvão	187	3,63	67	5,39
Eficiência Energética	15	0,29	6	0,48
Xisto	63	1,22	13	1,05
Total	5158	100	1242	100

Fonte: Pesquisa de proposições na Câmara dos Deputados (<http://www2.camara.gov.br/proposicoes>) e Pesquisa de proposições no Senado Federal (<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/default.asp>)

A partir da leitura das 133 proposições encontradas na **Câmara dos Deputados**, foram selecionadas 77 proposições cujo conteúdo era diretamente ligado à indústria de biodiesel.¹⁰⁷ Das 78 proposições, 6 foram convertidas em normas jurídicas e duas aprovadas, isto é, convertidas em norma jurídica.¹⁰⁸ Essas proposições definiram itens específicos da Lei 11097/2005 (Quadro 3.12.) e solicitavam emendas ao Orçamento para ampliar os recursos em P&D relacionada ao biodiesel.

O conteúdo das proposições aprovadas e não aprovadas era bastante variado, mas alguns temas comuns puderam ser identificados. A maior parte das proposições, 18 ao todo, eram sugestões de medidas para incrementar o uso final do biodiesel, tanto pelo uso compulsório em diversas situações como pelo estímulo ao uso em determinados segmentos como termelétricas e frotas públicas. 15 proposições consistiam na solicitação de recursos para o desenvolvimento da indústria de biodiesel em Estados e regiões dos parlamentares solicitantes, incluindo a construção de usinas, apoio à agricultura, etc. 8 proposições solicitavam recursos para Ciência e Tecnologia na área de biodiesel, com

¹⁰⁷ As proposições eliminadas tinham o termo em seus textos, mas não possuíam qualquer relação com a indústria.

¹⁰⁸ É importante destacar aqui que a maior parte das proposições não visa diretamente criar legislação. Algumas visam apoiar o trabalho parlamentar, como por exemplo os requerimentos de informações e as convocações de especialistas.

duas proposições aprovadas (uma sugestão de emenda ao Plano Plurianual e uma Emenda à Lei de Diretrizes Orçamentárias). 7 solicitações estavam relacionadas à MP do biodiesel (sendo 5 aprovadas). 6 proposições solicitavam mudanças na Lei de biodiesel, solicitando a extinção do uso compulsório, dos incentivos regionais e dos leilões. 5 solicitações pediam isenções fiscais, e outras 5 solicitavam incentivos à indústria de biodiesel. As 13 proposições restantes versavam sobre diversos temas, incluindo estímulo a matérias-primas específicas, mecanismos de limitação da participação de capital estrangeiro na indústria, criação de instituições de apoio e medidas de fiscalização.

Com relação à distribuição regional das proposições, 18 foram propostas por parlamentares do Nordeste (distribuídas em 7 Estados), 17 por parlamentares do Sudeste (distribuídas em 3 Estados), 15 do Norte (6 Estados), 12 do Centro-Oeste (dois Estados) e 7 do Sul (3 Estados). O Estado com mais proposições foi São Paulo, seguido de Goiás e Mato Grosso. 8 proposições foram propostas por entidades federais sem vinculação Estadual.

Por fim, utilizaram-se dados da Transparência Brasil para identificar os principais financiadores das campanhas eleitorais dos parlamentares autores das proposições, recuperáveis em <http://www.asclaras.org.br/2006/index.php>. Esse levantamento permite visualizar alguns dos interesses econômicos¹⁰⁹ representados entre os parlamentares que trabalham com o biodiesel,¹¹⁰ através da identificação dos grupos financiadores que possuíam algum interesse na indústria. Dos 43 parlamentares que elaboraram proposições, 24 receberam doações de empresas ligadas ao agronegócio para suas campanhas, totalizando um valor total de R\$ 5,5 milhões, um valor médio de R\$ 230 mil por parlamentar. A maior parte dos recursos, R\$ 1,7 milhões, foi para 5 parlamentares do Centro-Oeste; em segundo lugar, 5 parlamentares do sudeste receberam doações de R\$ 1,48 milhões; 6 parlamentares do Nordeste beneficiaram-se com R\$ 1,26 milhões em doações; 5 do Sul receberam R\$ 861 mil, e 2 do Norte receberam doações de R\$ 215 mil.

¹⁰⁹ Um estudo sobre o *lobbying* no Brasil, usado por grupos de pressão a fim de influenciar as decisões tomadas nas políticas públicas, está em Oliveira (2006).

¹¹⁰ McFarland (1984) analisou os *lobbies* estadunidenses de suporte às indústrias de petróleo, gás natural, energia nuclear, carvão e P&D de fontes alternativas, formados por coalizões de lobistas, membros de agências do governo e membros do congresso que visavam controlar as políticas direcionadas a essas áreas.

Das 19 proposições localizadas na página do **Senado Federal**, 14 foram selecionadas para análise. Das 14 proposições, uma foi transformada apenas o Projeto de Lei 2/2005, que tratava dos incentivos fiscais para as usinas de biodiesel, foi aprovada. O conteúdo das proposições do Senado versava sobre modificações na Legislação do biodiesel (6 proposições), solicitação de informações (4 proposições), criação de mecanismos de financiamento (2 proposições) e uma solicitação para participação em um evento internacional. A solicitação restante mostra claramente a defesa de interesses setoriais da indústria: propõe a proibição da produção de biodiesel com metanol no Brasil, sendo de autoria de um senador que foi presidente do Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool do Estado de de Alagoas. Com relação à distribuição regional das proposições do Senado, a maior parte eram de Senadores do Nordeste (7 propostas de 3 Estados diferentes). 2 proposições eram de senadores da região Norte (2 Estados). O restante das proposições eram da Câmara dos Deputados e da Presidência da República, sem vínculo Estadual. Com relação aos financiadores das campanhas dos senadores, não foram encontrados vínculos fortes com o setor do agronegócio. Por esse motivo, as doações para as campanhas desses senadores não estão aqui contabilizadas.

A análise da atuação da Câmara dos Deputados e no Senado indica que, ainda que poucas das propostas do Legislativo sejam aprovadas, existe um grande interesse na discussão desse tema no Congresso, especialmente na Câmara de Deputados. Pouca oposição é feita às diretrizes gerais do PNPB, com as propostas se concentrando em obter recursos do Programa para suas bases eleitorais regionais e setoriais, especialmente na defesa dos interesses do agronegócio e nas oportunidades de obtenção de recursos para as regiões de origem dos parlamentares. Como visto no capítulo 2, as pressões do parlamento levaram à adoção da política de uso obrigatório das misturas de biodiesel, o que beneficiou as indústrias de óleos vegetais que na época do lançamento do PNPB buscavam opções de mercado para o óleo de soja. Essa foi, sem dúvida, a maior modificação introduzida no Programa pelo Poder Legislativo.

3.5. Atores do Setor Público: Universidades e Institutos de Pesquisa

De acordo com a concepção do PNPB, as **Universidades e Institutos de Pesquisa** têm um papel fundamental para o Programa ao gerar a tecnologia que permitirá superar os gargalos de toda a cadeia produtiva. No âmbito do Programa, recursos significativos para os pesquisadores dessa área têm estimulado a criação de diversos Grupos de Pesquisa e a elaboração de vários projetos exclusivamente dedicados ao tema após o lançamento do PNPB.

A análise a seguir buscou caracterizar o sistema de pesquisa relacionado ao biodiesel no Brasil. Para isso, foram levantados os Grupos de Pesquisa atuantes na área nos diretórios de grupos de pesquisa do CNPq; as instituições beneficiadas por projetos da Finep e CNPq sobre biodiesel, na página do Sistema Integrado de Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação (Sigcti);¹¹¹ e as instituições que mais publicaram patentes, com base em um levantamento realizado nos *websites* do *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), do *European Patent Office* (EPO), do *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

A pesquisa no diretório de grupos de pesquisa do CNPq foi feita utilizando-se como palavra chave o termo “biodiesel”. Essa busca resultou em 230 grupos de pesquisa. Uma leitura das fichas de cada grupo (resumo e linhas de pesquisa) revelou que 52 grupos dedicavam-se principalmente a pesquisas sobre biodiesel.¹¹² Desses 52 grupos, 17 estavam na Região Nordeste; 17 no Sudeste; 13 no Sul; 3 no Centro-Oeste e 2 no Norte. Apenas 7 grupos tinham relação com instituições externas (empresas e instituições públicas), indicando uma baixa interação com o setor produtivo.

Os projetos contratados pela Finep e pelo CNPq em institutos de pesquisa e universidades estão caracterizados no Quadro 3.12.

¹¹¹ A base de dados aqui utilizada é a mesma do item 3.1.2, sobre as ações do MCT financiadas pelos Fundos Setoriais.

¹¹² O critério de exclusão foi a relevância do tema biodiesel nos resumos das atividades do Grupo de Pesquisa.

Quadro 3.12. Projetos sobre biodiesel de IPs e Universidades contratados pela Finep e CNPq, 2002-2009

Agência	Instituição	n° de projetos	Valores dos projetos (R\$ milhões)	% total	n° de instituições
Finep	IPs	21	21,78	35,5 %	17
	Universidades	52	39,58	64,5%	30
CNPq	IPs	36	5,07	12,45%	13
	Universidades	240	35,7	87,55%	65
Total Finep e CNPq		349	102,13	100	125

Fonte: SIGCTI (2010)

Mais da metade dos recursos contratados pela Finep (51,7%) foram para 5 instituições: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com 12,1% do total em 5 projetos; Universidade Federal do Paraná (UFPR) com 11,71% em 2 projetos; Universidade Estadual Paulista (UNESP), com 11,12% em 2 projetos; Universidade Salvador (Unifacs), com 9,35% do total em 1 projeto; e Universidade Federal de Goiás (UFG) com 7,32% em 3 projetos. Os 48,32% restantes foram distribuídos em 25 universidades. Dos 73 projetos, apenas dois tiveram a participação de instituições não dedicadas à pesquisa: um projeto da UFRGS com participação de uma associação comunitária, e um projeto da UFMT com a participação da produtora de biodiesel Ecomat.

O instituto de pesquisa que teve mais projetos contratados pela Finep foi a Embrapa¹¹³ (6 projetos e 38,71% dos valores totais). O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) teve 3 projetos contratados com 26,1%. O restante (35,16%) foi contratado em projetos de outros 8 institutos. Nenhum desses projetos teve participação de instituições não dedicadas à pesquisa.

5 universidades absorveram 26,97% dos recursos contratados pelo CNPq em 50 projetos: a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) teve 13 projetos contratados (7,57% dos recursos totais). Em segundo lugar, a Universidade Federal da Bahia (UFBA), levou 6,55% em 12 projetos; a Universidade Federal do Paraná (UFPR) teve 9 projetos contratados (4,76% do total); em quarto lugar, a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) teve contratados 4 projetos com 4,05% dos recursos, mesma proporção da Universidade

¹¹³ Três projetos foram contratados pela Embrapa Amazônia Ocidental (Amazonas); um pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Paraná); um pela Embrapa Cerrados (Distrito Federal), e um pela Embrapa Solos (Rio de Janeiro).

Federal de Viçosa (UFV) em 12 projetos. O restante dos recursos (73,03%) foi contratado em mais 60 universidades com 190 projetos

A maior parte dos valores contratados pelo CNPq em institutos de pesquisa foi para a Embrapa em dezesseis projetos,¹¹⁴ com 39,55% do total contratado pelo CNPq entre os institutos de pesquisa. Em seguida, vem o Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar), com 1 projeto contratado (15,23% do total); em terceiro lugar, o Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA) teve 3 projetos contratados (8,73% do total). Os 36,49% restantes foram contratados em 16 projetos de outros 10 IPs.

A avaliação das patentes brasileiras foi feita através de um levantamento de patentes depositadas no exterior e no Brasil, através de uma busca pela palavra-chave “biodiesel” nos websites das Instituições citadas como referências. O Quadro 3.13 mostra a participação de depósitos de patentes brasileiras nos escritórios do USPTO, no EPO e no WIPO. Ressalvando-se que algumas dessas patentes foram depositadas em mais de um escritório, percebe-se que a maior depositante de patentes no exterior é a Petrobras. A participação das universidades e institutos de pesquisa inclui a Fundação Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (FURI), em parceria com a fornecedora brasileira de usinas Intecnial; a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT); a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Instituto de Tecnologia do Paraná. As empresas que depositaram patentes de biodiesel no exterior, além da Intecnial, foram a Ouro Fino Participações, empresa do agronegócio do Estado de São Paulo, e a Etruria, empresa fabricante de produtos de fibras e fios sintéticos.

¹¹⁴ A distribuição entre as unidades da Embrapa foi a seguinte: 1 projeto para a Instrumentação Agropecuária (SP); 3 na Meio Norte (PI); 2 na Gado de leite (MG); 2 na Embrapa Algodão (PB), 2 na Embrapa Agroindústria Tropical (CE), 1 na Agroindústria de Alimentos (RJ), um Centro Nacional de Pesquisa de Soja (PR), um no Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (DF); um no Centro de Pesquisa do Cerrado (DF), um na Embrapa Agroenergia (DF); um na Embrapa Acre e um na Embrapa Rondônia.

Quadro 3.13. Patentes brasileiras sobre biodiesel depositadas no exterior

Escritório (período)	Número de patentes brasileiras	Total de patentes	Depositantes	Número de patentes	Período de depósito
USPTO (1994-2010)	2	667	Petrobras	1	2003
			Intecnia/FURI	1	2006
EPO (1995-2010)	9	144	Petrobras	8	2006-2010
			UFMT	1	2007
WPO	9	401	Petrobras	3	2005-2010
			Unicamp	1	2006
			Intecnia/FURI	1	2007
			Ouro Fino SP	1	2008
			Etruria fibras e fios SP	1	2008
			Tecpar	1	2009
			UFRJ	1	2010

Fonte: EPO (2010), USPTO (2010) e WPO (2010).

O levantamento de patentes depositadas no INPI sobre biodiesel mostrou que 129 patentes foram depositadas entre 1998 e 2008 (Quadro 3.14).

Quadro 3.14. Patentes sobre biodiesel depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, 1998-2008

Total de patentes brasileiras	Total de patentes estrangeiras	Total de patentes	Tipo de depositantes	Número de patentes	Período de depósito
97	32	129	Universidades brasileiras	24	2001-2008
			Universidades estrangeiras	3	2004
			Institutos de pesquisa brasileiros	7	2005-2008
			Institutos de pesquisa estrangeiros	1	2003
			Empresas brasileiras	28	2003-2008
			Empresas estrangeiras	26	1998-2008
			Petrobras	11	2001-2008
			Não identificados* (brasileiros)	23	2003-2008
			Não identificados* (estrangeiros)	2	2002-2004

Fonte: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (2010)

* Depositantes cujos nomes não estavam vinculados a nenhuma instituição.

Os maiores depositantes de patentes brasileiras no INPI foram as empresas privadas, com 23 patentes (34, contando-se a Petrobras). A Instituição brasileira que, sozinha, depositou o maior número de patentes foi a Petrobras (11 patentes). Em segundo lugar vem a Ouro Fino Participações e empreendimentos, de São Paulo, com 4 patentes. Com exceção da

Sbio Indústria e Participações Ltda e da Fast Indústria e Comércio Ltda., com 2 patentes cada, as demais empresas realizaram um único depósito de patente. O instituto de pesquisa com maior número de patentes no INPI foi o Instituto Militar de Engenharia (IME), com 3 patentes depositadas. Já entre as universidades, as maiores depositantes foram a Universidade de Campinas (Unicamp), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade de São Paulo (USP), com 4 patentes cada uma.

Os depositantes estrangeiros de patentes no INPI foram em sua maior parte empresas privadas (26 patentes). O país com maior número de patentes depositadas foram os Estados Unidos, com 11 patentes de empresas, seguido da Alemanha, com 6 patentes. A empresa com maior número de patentes, com 3 patentes do total, foi a *Rohm And Haas Company*, subsidiária da *Dow Chemical Company*. Com 2 patentes cada estavam a estadunidense *Stepan Company*, do ramo de química, a belga *N.V. de Smet Engineering*¹¹⁵ e a alemã *Degussa AG*, empresa do ramo de química pertencente à *Evonik Industries*. Por fim, 1 instituto de pesquisa da Índia, uma universidade chinesa e duas estadunidenses também depositaram patentes no INPI.

3.6. Atores do Setor Público: Governos Estaduais

Uma das diretrizes do PNPB é a criação de Programas Estaduais de produção e uso de biodiesel, visando criar uma rede nacional de instituições públicas e privadas que dêem sustentação regional ao programa nacional. A motivação dos Governos Estaduais para participarem do Programa é a possibilidade de desenvolver políticas industriais, agrícolas, energéticas, sociais e ambientais através da implementação de programas locais. Outro fator que estimula a participação estadual é a possibilidade de obtenção de recursos federais, como os que foram repassados para diversos Estados da Federação no âmbito do PNPB.¹¹⁶ As instituições de assistência técnica rural dos Governos Estaduais (Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural- Ematers) também são

¹¹⁵ A *N.V. de Smet Engineering* se juntou à italiana *Ballestra* formando a *DeSmet Ballestra*. Como será mostrado no item 3.9., a *DeSmet Ballestra* é uma das licenciadoras de tecnologias de processo para grandes usinas de biodiesel no Brasil.

¹¹⁶ As mesmas motivações têm estimulado diversas Prefeituras Municipais a desenvolverem políticas locais para a produção de biodiesel. Todavia, não existe uma política nacional que organize as diversas iniciativas municipais, levantadas cronologicamente no Anexo 9.

frequentemente contratadas pelas usinas de biodiesel para o cumprimento das cláusulas de assistência técnica exigidas pelas regras do Selo Combustível Social.

Ainda que possuam certa liberdade na definição de políticas regionais,¹¹⁷ os Estados funcionam como instrumentos de execução da política elaborada pelo Governo Federal, possuindo pouca participação na elaboração das regras do Programa. A posição subordinada dos Estados é destacada por Alveal (2003), para quem os Estados brasileiros apresentam baixa autonomia para a realização de políticas de infra-estrutura, apesar do processo de descentralização ocorrido desde os anos 90. Para a autora, o poder ampliado dos Estados que vem exigindo um aprendizado no sentido de adotar ações mais independentes do Governo Federal. As políticas estaduais de biodiesel e suas diferenças apresentadas a seguir são um bom exemplo do aprendizado inovativo na execução de políticas públicas de energia.

Em 2004 foi firmado convênio entre o MCT, MME e Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa que incluía o repasse de recursos provenientes dos Fundos Setoriais e do Programa de Investimentos da Amazônia, a serem investidos em programas estaduais de biodiesel (CORREIA, 2004). 21 Estados foram auxiliados pelo MCT com recursos dos Fundos Setoriais, com o objetivo de formar a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB). A maioria dos programas contou com a participação das Secretarias Estaduais, Fundações e Institutos de Pesquisa (SIGCTI, 2010).¹¹⁸ O MCT também financiou o projeto de formação da RBTB (“Implantação e consolidação de uma rede brasileira de tecnologia de biodiesel”) contratado pela Encomenda Finep Ação Transversal 2004. O projeto, executado pela Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (Abipt), recebeu recursos de R\$ 499,9 mil. No final de 2005, a Abipt recebeu R\$ 628 mil adicionais em um convênio com o MCT, visando a consolidação da RBTB.

Contudo, não se pode dizer que os convênios conduziram à criação de programas Estaduais institucionalizados e duradouros, com características de uma boa política

¹¹⁷ O Convênio ICMS Nº 113/2006 do Conselho Nacional de Política Fazendária permitiu reduzir de 17% para 12% a alíquota do ICMS cobrado sobre as saídas de biodiesel industrializado nos Estados.

¹¹⁸ Os Estados também captam recursos de outras instituições vinculadas aos Ministérios para ações como instalação e credenciamento de laboratórios, construção de usinas experimentais e estímulo à produção de oleaginosas, que estão incluídas nas ações dos Ministérios e órgãos vinculados descritos na sessão anterior do presente capítulo.

pública. Boa parte das transferências de recursos foi direcionada a projetos de 24 meses executados por institutos de pesquisa, revelando a concepção de que a superação de problemas tecnológicos seria suficiente para viabilizar as iniciativas estaduais. O foco dos convênios na criação de uma rede de caráter científico e tecnológico, fica bem caracterizada na seguinte declaração do representante do Fórum Estadual dos Secretários Estaduais de Ciência e Tecnologia, em reunião na Câmara dos Deputados:

Saúdo, então, o Ministro Eduardo Campos; o Dr. Francelino Grando, Secretário de Políticas Tecnológicas do Ministério; e o Dr. Rodrigo Rollemberg, Secretário de Tecnologia para Inclusão Social, pelos convênios que vamos assinar ainda hoje [...] para fortalecer as ações estaduais no âmbito do PNPB, programa cujos principais pontos são: a criação de uma rede de cooperação de laboratórios para combustíveis com qualificação, atendendo às normas da ANP [...] a criação de uma rede de cooperação de laboratórios de motores [...] a troca de informações para a convergência metodológica para estudos de viabilidade técnica e econômica [...] a troca de informações de processo de produção, via craqueamento e de transesterificação, troca e cooperação — sem o pacote tecnológico não avançamos nesse processo; a troca de informações sobre diversas formas de uso de biocombustíveis na geração de energia para comunidades de baixa renda e/ou isoladas [...] e a cooperação para o desenvolvimento de novas rotas tecnológicas (Luchesi, 2004, p.35) .

Desde o início do PNPB, 25 Estados brasileiros desenvolvem algum tipo de iniciativa voltada à difusão do biodiesel, com exceção do Distrito Federal e de Santa Catarina. As sessões a seguir, divididas segundo as quatro grandes regiões do Brasil, descreverão as principais iniciativas realizadas nos Estados. Ao final de cada item, serão mostrados indicadores do desenvolvimento da indústria de biodiesel em cada Estado, considerados resultados da política estadual: número de usinas comerciais instaladas,¹¹⁹ participação na capacidade instalada e na produção de biodiesel, número de laboratórios de análise credenciados pela ANP, existência ou não de legislação estadual sobre biodiesel.¹²⁰ Também são indicados os Estados apoiados pela Finep para participar da RBTB.

¹¹⁹ Não serão contadas as usinas-piloto instaladas em universidades e/ou apoiadas por órgãos do governo federal, cuja contribuição no desenvolvimento da produção em larga escala de biodiesel é irrelevante.

¹²⁰ Uma característica essencial é a criação de legislação sobre os programas, que defina funções aos agentes envolvidos, objetivos do Programa e que dêem alguma garantia de continuidade nas políticas instituídas.

3.6.1. Região Norte

Uma observação importante que deve ser feita sobre os Estados do Norte do Brasil é o potencial que o biodiesel possui como forma de geração de eletricidade na região (Santos, 2008).¹²¹ O Norte do Brasil é altamente dependente da geração termelétrica a petrodiesel: no Acre, 97,93% da geração de eletricidade é feita por termelétricas a diesel; em Roraima, 92,74%; no Amapá, 74,02% e no Amazonas 66,01% (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2010). Contudo, e os projetos regionais não lograram ao biodiesel conseguir uma participação significativa na geração de eletricidade nesses Estados, limitando-se a algumas iniciativas em áreas isoladas.

O **Acre** desenvolveu um Programa de Biodiesel conduzido pelo Centro de Referência de Energia de Fontes Renováveis da Funtac (Fundação de Tecnologia do Estado do Acre) (FUNTAC, 2010). O programa visa estruturar a cadeia produtiva no Estado caracterizando matérias-primas oriundas do extrativismo, estudando o cultivo de palma, implementando pequenas unidades de processamento e utilizando o biodiesel em geradores de energia de áreas isoladas. A Funtac implantou uma unidade piloto de craqueamento e criou uma equipe para desenvolver a geração descentralizada, com apoio do Governo do Acre, Eletroacre, Eletronorte e Universidade Federal do Acre (UFAC).

O Programa de biodiesel do **Amapá** foi introduzido com o projeto “Desenvolvimento da pesquisa e prospecção de plantas nativas para a produção de biodiesel no Estado do Amapá”, contratado pela Finep na Encomenda Ação Transversal 2004, no valor de R\$ 400 mil, com contrapartida de R\$ 80 mil (SIGCTI, 2010). O projeto foi coordenado pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SETEC) e executado pelo Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA) e pela Embrapa (TORRES, 2005). O objetivo do projeto foi estimular a produção de biodiesel com oleaginosas nativas,

¹²¹ Um estímulo adicional à geração de energia em termelétricas a biodiesel é a possibilidade de beneficiar-se da Conta Consumo de Combustíveis para Sistemas Isolados (CCC-ISOL), o que foi possibilitado pela Portaria MME 19.848/04. A CCC-ISOL é um subsídio repassado aos geradores de eletricidade em sistemas isolados, recolhido das distribuidoras de eletricidade do sistema interligado que repassam os encargos aos consumidores (SANTOS, 2008)

caracterizando-as e avaliando a viabilidade para a produção de biodiesel, criando-se para isso um Laboratório de análise no IEPA.

O **Amazonas** lançou seu Programa Estadual do Biodiesel (PEB) em 2005. O Programa, coordenado pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT), iniciou-se com a definição de áreas prioritárias de P&D, adotando como estratégia de condução do programa a execução de projetos financiados pelos Fundos Setoriais (PROGRAMA ESTADUAL DE BODIESEL DO AMAZONAS, s.d.). Dois projetos foram contratados pela Finep via Encomenda Ação Transversal 2004 para estabelecer um Programa Estadual: o projeto "Programa de Biodiesel para o Amazonas: Oleaginosas Nativas", no valor de R\$ 200 mil, é coordenado pela Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e visa caracterizar óleos produzidos pelo extrativismo regional e testá-los em motores diesel, tendo para isso adquirido um cromatógrafo líquido de R\$ 120 mil (NORONHA, 2005). O segundo projeto, "Programa de Biodiesel para o Amazonas: Dendê," coordenado pela Embrapa, também recebeu financiamento de R\$ 200 mil, e visou desenvolver processos de produção de biodiesel de palma para a geração de energia elétrica, instalando uma unidade piloto na estação experimental de Rio Preto da Eva (Amazonas), com apoio do IME (Instituto Militar de Engenharia) (SIGCTI, 2010).

No **Pará**, o Programa Paraense de Incentivo à Produção de Biodiesel (Parábiodiesel) foi lançado em 2004 focando o desenvolvimento tecnológico e a produção e processamento de óleo de palma, cuja produção é liderada pelo Estado no Brasil. A presença de uma grande produtora regional de óleo de palma (Agropalma) foi o principal estímulo ao desenvolvimento da indústria no Estado (SANTOS, 2008). O Pará recebeu R\$ 395,7 mil da Finep via Encomenda Ação Transversal 2004 para o projeto "Produção de Biodiesel no Estado do Pará: Alternativa para Geração de Renda e Inclusão Social", executado pela Universidade Federal do Pará (UFPA), com a participação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia (SIGCTI, 2010).

Em **Rondônia**, o Programa de Promoção e Desenvolvimento do Biodiesel do Dendê foi criado em 2009 (GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA, 2009). A Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária (SEAGRI) foi a instituição encarregada

da condução do programa, cujo principal objetivo foi incentivar a cultura e o processamento da palma no Estado.

O Governo do Estado de **Tocantins** lançou um programa de biodiesel em 2005, oferecendo incentivos fiscais às usinas e assistência técnica aos pequenos produtores, de acordo com a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Tocantins (2010). A Encomenda-Ação Transversal da Finep contratou, em 2006, o projeto de R\$ 446,5 mil “Pesquisa e Desenvolvimento de Biodiesel no Estado do Tocantins”, executado pela Universidade do Tocantins (Unitins), junto a outras instituições de pesquisa e Secretarias de Estado (SIGCTI, 2010).

Quadro 3.15. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Norte

Situação/UF	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	Total
Nº de usinas	0	0	0	2	2	0	2	4
% da capacidade instalada de produção Brasileira	0	0	0	0,46	0,44	0	3,16	4,06
% da produção nacional entre 2005 e abril de 2010	0	0	0	0,36	0,22	0	2,4	2,98
Nº de laboratórios de análise credenciados pela ANP	0	0	0	2	0	0	0	2
Legislação Estadual	não	não	não	?*	sim	não	não	-
Apoio da Finep (RBTB)	não	sim	sim	sim	não	não	sim	—

Fontes: ANP (2010a), ANP (2010b), Sigcti (2010) e Governos Estaduais.

* não havia ferramenta para busca de legislação no website do governo Paraense

3.6.2.Região Nordeste

O Programa de biodiesel de **Alagoas** foi instituído em 2006, mas vinha sendo articulado desde 2005 via programas de incentivo à produção de óleo de mamona em parceria com a empresa Óleos Vegetais de Alagoas (Oleal), produtora de óleo de algodão (GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS, 2006). É coordenado pela Secretaria Estadual de Planejamento e Orçamento (Seplan) e pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) de Alagoas. Os parceiros no programa incluem outras secretarias estaduais, Embrapa, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado (Fapeal), Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Companhia Energética do Estado (Ceal), Banco do Brasil, Federação das Indústrias de Alagoas (Fiea) e Federação de Agricultura e Pecuária de Alagoas (Faeal). O Programa conta com um Comitê Gestor de Ações Municipais, formado por 31 municípios zoneados para o cultivo de mamona, e iniciou-se com incentivos ao plantio da mamona. Na parte industrial, o programa visa estimular inicialmente a indústria de esmagamento da oleaginosa.

O Programa Probiodiesel **Bahia** foi lançado em 2004, coordenado pela Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (Secti) (PROBIODIESEL BAHIA, s.d.). O Programa visa desenvolver a produção utilizando como matérias-primas o algodão, a mamona, a palma e a soja produzidos no Estado. Para isso definiu como ações estratégicas o fomento à P&D, o uso em frotas cativas, o apoio à produção de oleaginosas, à instalação de unidades industriais pequenas e grandes e a geração de eletricidade a partir do biodiesel. Em 2004 a Finep contratou um projeto intitulado “Fortalecimento da rede baiana de biodiesel e projeto de unidade industrial de processo contínuo para a produção de biodiesel”, financiado com valores de R\$ 500 mil e executado pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), com participação da Secti e da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Em 2008 foi lançado o Programa Estadual Agroenergia Familiar, gerido pela Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária (Seagri) (GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 2008).

O **Ceará** lançou o Programa Biodiesel do Ceará em 2007, coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA). O programa visa estimular a produção de mamona e girassol através da distribuição de sementes e do pagamento de subsídios aos produtores (SINISCALCHI, 2010).

O Programa de Biodiesel do **Maranhão** (Pro-Bio) é coordenado pela Secretaria de Estado da Indústria e Comércio, e é gerido por um comitê composto por representantes de outras secretarias, instituições de pesquisa e setor privado (GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, 2008). Em 2004, o Estado foi beneficiado por recursos da Finep, obtidos para o projeto “Programa de Biodiesel do Maranhão-Mabiodiesel”, que recebeu R\$ 500 mil via Encomenda CTenerg Geral. A execução do projeto estava sob responsabilidade da Fundação Universidade Federal do Maranhão (UFMA), e visava a construção de uma mini-usina de biodiesel.

O programa da **Paraíba** é coordenado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, e visa incentivar a produção de mamona. (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2005). O Estado recebeu auxílio da Finep através da Encomenda Ação Transversal 2004, que destinou R\$ 396,7 mil para o projeto “Apoio a Realização de Estudos e Pesquisas em CT&I e a Implantação da Rede Tecnológica do PB-Biodiesel”,

cujo objetivo era desenvolver processo de produção e caracterizar o biodiesel de mamona, obter cultivares melhoradas e apoiar a implantação de uma rede tecnológica no Estado (SIGCTI, 2010). O projeto, bastante amplo em vista dos recursos disponíveis, foi executado pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) com a participação da Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente e outras universidades.

O Estado de **Pernambuco** recebeu em 2004 auxílio de R\$ 400 mil do MCT para seu programa estadual, executado pela Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco com participação da Secretaria Estadual de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente (Sectma) e outras instituições de pesquisa (DRUMMOND, 2005). O programa prevê a realização de estudos sobre cultivo e processamento da mamona, bem como seu processamento em biodiesel. O Estado também é foco de ações do MCT através da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). Contudo, não foi localizada nenhuma iniciativa que fosse além da realização de projetos de pesquisa, inexistindo uma estrutura gerencial de política pública.

O Programa Estadual de Biodiesel no **Piauí** incluiu a cessão de uma área para a instalação de famílias de agricultores fornecedoras da Empresa Brasil Ecodiesel e o apoio a produtores de mamona (MOURA, 2005). Recebeu R\$ 200 mil da Finep para o projeto “Geração de energia elétrica a partir de biodiesel da mamona” em 2005, executado pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e pela Companhia Energética do Piauí (CEPISA). Contudo, não foi encontrada nenhum registro sobre a estruturação de uma política de biodiesel formal no Estado.

O **Rio Grande do Norte** recebeu, em 2004, R\$ 200 mil para o projeto “Rotas não convencionais para produção de biodiesel a partir da mamona: avaliação do processo e do produto”, contratado com recursos de R\$ 200 mil na Encomenda Finep Ação Transversal 2004 (SIGCTI, 2010). O projeto, executado pela Universidade Federal do Rio Grande do norte (UFRN) tinha a participação da FAP do Estado e da Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Tecnologia. Consistia em um projeto de pesquisa sobre processos de produção de biodiesel (SOUZA, 2005). O Programa, baseado na mamona, não teve sucesso devido a problemas técnicos, deslocando seu foco para a cultura do girassol (DIÁRIO DE NATAL, 2008). Em 2008 foi lançado o Programa de Agroenergia da

Agricultura Familiar do Rio Grande do Norte (Parn), coordenado pela Secretaria Estadual da Agricultura, da Pecuária e da Pesca (Sape) e que previa a transferência de R\$ 10 milhões para a assistência técnica a agricultores familiares produtores de algodão e girassol (INVESTNE, 2008). De acordo com comunicação pessoal do Gabinete Civil do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, o programa não se concretizou e por isso não foi criada legislação específica.

O **Sergipe** recebeu auxílio da Encomenda Ação Transversal 2004 da Finep, que repassou R\$ 400 mil para o projeto “Programa de Processamento e Produção de Biodiesel no Estado de Sergipe”, executado pela Fundação de Amparo à pesquisa de Sergipe (Fapitec) junto a instituições de pesquisa. Em 2007, foi criado o Programa de Biodiesel de Sergipe (Probiose), coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia e que visa criar condições para a instalação de usinas de biodiesel no Estado (SERGIPE PARQUE TECNOLÓGICO, 2010).

Quadro 3.16. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Nordeste

Situação/UF	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI*	RN	SE	Total
Nº de usinas	0	3	2	1	0	0	1	0	0	7
% da capacidade instalada brasileira	0	2,16	2,18	2,6	0	0	2,55	0	0	9,49
% da produção nacional (2005 a abril de 2010)	0	6,51	3,5	2,76	0	0	1,6	0	0	14,38
Nº de laboratórios de análise credenciados pela ANP	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4
Legislação Estadual	sim	sim	não	não	sim	não	não	não	não	-
Apoio da Finep (RBTB)	não	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	-

Fontes: ANP (2010a), ANP (2010b), Sigcti (2010) e Governos Estaduais

* A usina da empresa Brasil Ecodiesel em Floriano (Piauí) está desativada

3.6.3.Região Centro-Oeste

O Programa de Biodiesel de **Goiás** foi criado em 2005. É coordenado pela Secretaria Estadual de Infra- Estrutura e gerido por um Comitê composto por outras secretarias, Celg (Centrais Elétricas de Goiás), e representantes de instituições agrícolas e industriais privadas (Governo do Estado de Goiás, 2005a; Costa et al., 2005). Além de reduções no ICMS sobre a produção e a circulação interna de biodiesel, o Estado criou em 2005 o Fundo de Incentivo ao Biodiesel no Estado de Goiás (Funbiodiesel), instituído pela Lei Estadual nº 15.435/2005 (GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS, 2005b). A maior fonte de recursos do Fundo é a arrecadação de percentuais sobre os financiamentos estaduais concedidos a indústrias de biodiesel e sobre os incentivos fiscais. O Programa de Goiás

foi incentivado pela Encomenda Finep Ação Transversal 2004, que financiou o projeto “Programa Biodiesel Goiás,” executado pela Universidade Federal de Goiás (UFGO), com a participação da Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico (SEPLAN) e da Fundação de Apoio à Pesquisa de Goiás (Funape) (SIGCTI, 2010). O objetivo do projeto foi avaliar o potencial de oleaginosas regionais, desenvolver processos produtivos de biodiesel e de caracterização. Aliado à forte produção de oleaginosas no Estado, a boa estruturação do Programa gerou bons resultados.

No **Mato Grosso** foi criado em 2003 o Programa de Biocombustíveis do Estado de Mato Grosso (Probiomat), planejado principalmente para a criação de uma rede de instituições de pesquisa local, de acordo com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior de Mato Grosso (2003). O Programa é coordenado pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Superior (Secites), com participação de outras secretarias e parceiros de instituições de pesquisa e setor privado. Em 2004 o Probiomat recebeu R\$ 360 mil da Encomenda Finep CTEneg Geral, para o projeto “Avaliação da viabilidade técnica: testes de aplicação do biodiesel e misturas óleo diesel em motor diesel/transesterificação induzida por microondas”, executado pela Universidade Federal do Mato Grosso com participação da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, outras instituições de pesquisa e a empresa Ecomat (SIGCTI, 2010). Em 2008 o Estado criou uma política de biodiesel, cuja principal diretriz é a redução de ICMS de 7% nas operações estaduais com B100, reduzidos para 3% em caso de matéria-prima da agricultura familiar (GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO, 2008). Em 2005 foi criada uma Câmara Setorial Estadual de Biodiesel, composta por representantes de institutos de pesquisa e associações de agricultores (GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO, 2010).

No **Mato Grosso do Sul** foi criado em 2004 um Programa administrado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) e executado pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (FUFMS), e outros institutos de pesquisa (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL, s/d). O programa visava desenvolver oleaginosas regionais, destacando-se o nabo forrageiro, e geradores de eletricidade a biodiesel. O projeto foi

apoiado pela Encomenda CTenerg Geral, que destinou em 2004 R\$ 399,5 mil ao projeto “Programa Estadual de Biodiesel de Mato Grosso do Sul” (SIGCTI, 2010). Em 2007 foi lançado o Programa de Produção do Biodiesel Sul-Mato-Grossense, que inclui entre suas diretrizes a criação de mecanismos para a coleta de óleo usado nos municípios do Estado. Adicionalmente, a Assembléia Legislativa do Estado aprovou em 2007 projeto de lei que autoriza frotas de veículos oficiais a usar B100 e cria mecanismos de estímulo à instalação de mini-usinas de óleo residual (GOVERNO DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, 2007).

Quadro 3.17. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Centro-Oeste

Situação/UF	GO	MS	MT	Total
Nº de usinas	5	0	0	5
% da capacidade instalada de produção Brasileira	16	0	24,93	40,93
% da produção nacional entre 2005 e abril de 2010	18,8	0	21,49	40,29
Nº de laboratórios de análise credenciados pela ANP	2	0	4	6
Legislação Estadual	sim	sim	sim	-
Apoio da Finep (RBTB)	sim	sim	sim	-

Fontes: ANP (2010a), ANP (2010b), Sigcti (2010) e Governos Estaduais.

3.6.4. Região Sudeste

No **Espírito Santo** foi criado um Programa Estadual em 2005, através de um projeto denominado “Implantação da Rede Capixaba de Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Biodiesel (Biocap) (SCHETTINO, 2005). O Programa, coordenado pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, visa implementar uma rede estadual de pesquisa e capacitar Recursos Humanos.

Em **Minas Gerais**, o “Programa Mineiro de Biodiesel” foi lançado em 2006, coordenado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico. O Programa é administrado por um Comitê Gestor encarregado de analisar propostas elaboradas por um Comitê Executivo, composto por outras secretarias, instituições de pesquisa e setor privado (Governo do Estado de Minas Gerais, 2006a; Governo do Estado de Minas Gerais, 2006b). O Programa estadual foi iniciado em 2004 com o projeto “Pesquisa e desenvolvimento na produção de biodiesel”, que recebeu R\$ 250 mil da Encomenda Finep Ação Transversal 2004, executado pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec MG) junto a outras instituições de pesquisa (SIGCTI, 2010). Outra iniciativa Estadual foi o lançamento em 2006 pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de

Minas Gerais (Fapemig) do Edital 013/2006- Programa Mineiro de Desenvolvimento Tecnológico e Produção de Biodiesel (Soldiesel), visando criar laboratórios de certificação de qualidade do biodiesel, que contemplou uma proposta da Fapemig em parceria com a Cetec MG no valor de R\$ 972,4 mil.

No **Rio de Janeiro** o programa Riobiodiesel, cujo objetivo é desenvolver toda a cadeia produtiva do combustível, foi formalmente instituído em 2005 (GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2005). A coordenação do Programa foi atribuída à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (Secti) que junto a outras secretarias e instituições de pesquisa compõe o comitê gestor do programa. O Riobiodiesel se beneficiou de recursos da Encomenda CTenerg Geral em 2004, que concedeu recursos de R\$ 600 mil ao projeto “Implantação do Priobiodiesel no Estado do Rio de Janeiro”, executado pela Secti junto à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) (SIGCTI, 2010).

Em **São Paulo** a política Estadual de biodiesel é definida por uma Comissão de Bioenergia, criada em 2007 e que também define a política para o etanol (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007). A comissão, composta por representantes de diversas secretarias estaduais e instituições de pesquisa, é coordenada pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento. A Finep financiou, através da Encomenda Ação Transversal 2004, o projeto “Biodiesel São Paulo”, executado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) junto à USP e a Secretarias Estaduais, e que recebeu recursos de R\$ 459, 9 mil reais (SIGCTI, 2010).

Quadro 3.18. Situação da indústria de biodiesel nos Estados da Região Sudeste

Situação/UF	ES	MG	SP	RJ	Total
Nº de usinas	0	6	7	1	14
% da capacidade instalada de produção Brasileira	0	2,94	13,94	0,43	17,31
% da produção nacional entre 2005 e abril de 2010	0	1,61	14,53	0,35	16,49
Nº de laboratórios de análise credenciados pela ANP	0	2	5	4	11
Legislação Estadual	não	sim	sim	sim	-
Apoio da Finep (RBTB)	sim	sim	sim	sim	-

Fontes: ANP (2010a), ANP (2010b), Sigcti (2010) e Governos Estaduais.

3.6.5. Região Sul

No **Paraná** a política de biodiesel é definida no âmbito do Programa Paranaense de Bioenergia, gerido pela Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (Seab) e

pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Seti), encarregados da definição de políticas junto a um Comitê Gestor composto por membros de outras secretarias, institutos de pesquisa e setor privado (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2003). O programa Paranaense foi contemplado com financiamento da Encomenda CT-Energ Geral de 2004, que financiou o projeto “Programa de Implantação do Probiodiesel”, de R\$ 395,9 mil. O projeto foi executado pelo Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar) com a participação de outros institutos de pesquisa e da Seti (SIGCTI, 2010).

No **Rio Grande do Sul**, o Programa Gaúcho de Biodiesel (Probiodiesel/RS) foi lançado no final de 2003, coordenado pela Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (Secti) com o objetivo de promover ações de P&D (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2003). O Estado beneficiou-se da contratação do projeto “Probiodiesel-RS” pela Encomenda CT-Energ Geral em 2004, com valores de R\$ 399,7 mil. O projeto foi executado pela Fundação de Ciência e Tecnologia (Cientec) e contou com a participação da Secti e outras secretarias (SIGCTI, 2010). Além disso, o Governo do Estado reduziu ICMS do biodiesel produzido com matérias-primas locais de 12% para 6% (JORNAL AGORA/RIO GRANDE/RS, 2008).

Quadro 3.19. Situação da indústria de biodiesel, Estados da Região Sul

Situação/UF	PR	RS	Total
Nº de usinas	4	5	9
% da capacidade instalada de produção Brasileira	3,89	21,49	25,38
% da produção nacional entre 2005 e abril de 2010	1,04	24,51	25,55
Nº de laboratórios de análise credenciados pela ANP	2	4	6
Legislação Estadual	sim	sim	-
Apoio da Finep (RBTB)	sim	sim	sim

Fontes: ANP (2010a), ANP (2010b), Sigcti (2010) e Governos Estaduais.

A análise das iniciativas estaduais de produção de biodiesel mostra que o apoio federal no início do PNPB, além de pouco efetivo, excluiu 5 Estados das regiões norte e nordeste, que de acordo com as diretrizes do PNPB deveriam ser o foco das políticas, o que mostra a reprodução das desigualdades regionais existentes com relação à capacitação científica e tecnológica. A análise também mostra que o apoio da Finep não implicou necessariamente no desenvolvimento da produção comercial de biodiesel nos Estados,

consistindo em projetos de C&T de baixos valores (em média, R\$ 400 mil), insuficientes para criar Programas de biodiesel estaduais.

Em geral, o sucesso dos Estados na criação das indústrias de biodiesel dependeu de características particulares, principalmente da força da agroindústria local da soja, combinada a uma política local de incentivos- o que resulta de *lobbies* de produtores junto às Assembléias Legislativas Estaduais. Esses foram os casos de Goiás, Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul, que em 2008 responderam por 73% da produção nacional de oleaginosa (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, 2010). É interessante notar que no Nordeste, a Bahia apresentou os melhores resultados, resultado de sua infraestrutura agrícola e industrial¹²² bem desenvolvida em comparação a outros Estados do Nordeste,¹²³ além de ações mais efetivas do Governo Estadual para a criação de uma indústria de biodiesel.

Assim, o grau de sofisticação das políticas implementadas, combinado à força da agroindústria local, é um fator decisivo para a atração de investimentos para os Estados na produção de biodiesel. Isso fica claro pelos bons resultados mostrados pelos Estados que criaram legislação abrangente e incentivos estaduais, e pelos fracos resultados dos Estados que não desenvolveram legislação ou cuja legislação era limitada a objetivos isolados, como a produção de oleaginosas específicas. Essa constatação antecipa uma conclusão apresentada no final desse capítulo, de que a indústria de biodiesel tende a reproduzir as agroindústrias estabelecidas, destacando-se a agroindústria da soja.

Os estímulos do Governo Federal, tanto as ações para a formação da RBTB como nas ações específicas dos órgãos federais ligados aos Ministérios, não são suficientes para o sucesso dos Estados na construção de suas indústrias de biodiesel. A mera oferta de recursos e a implementação de projetos isolados não conduziu, na maioria dos casos, à elaboração de políticas públicas duradouras e impactantes. Isso pode ser observado nos Estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará: intervenções federais em

¹²² Contudo, a infraestrutura tecnológica e industrial não se mostrou decisiva para a capacidade de produção de biodiesel, o que fica evidente no caso do Rio de Janeiro, que apresenta baixa capacidade de produção de biodiesel.

¹²³ Em 2007 o Produto Interno Bruto (PIB) da Bahia era o maior do Nordeste e o sexto maior do Brasil (IBGE, 2010).

Pernambuco (instalação de usinas piloto do Cetene), Rio Grande do Norte (usina piloto da Petrobras) e Ceará (muni-usinas do Dnocs) tiveram pouco ou nenhum efeito na atração de investimentos de larga escala que criassem um mercado capaz de incluir a agricultura familiar local.

3.7. Atores do Setor Público e o Cumprimento dos Objetivos do PNPB

Conforme apresentado, o Governo Federal tem por objetivo central estruturar a indústria brasileira de biodiesel de forma a incentivar seu desenvolvimento nas regiões mais carentes do país, destacando-se o semi-árido e as áreas isoladas da Região Norte. Também pretende incentivar um modelo de produção de matérias-primas com alta participação de agricultores familiares e intensivo em mão de obra. Ao mesmo tempo, precisa incrementar rapidamente a produção do biodiesel para atender à demanda instituída pelo uso obrigatório. Para isso, o Governo criou o marco regulatório descrito no capítulo 2, que basicamente visa criar um sistema setorial de inovação em torno do biodiesel, criando a nova indústria em consonância com as diretrizes do Programa.

Para isso, o Governo Federal vêm executando diversas ações através das instituições vinculadas a alguns de seus Ministérios (MAPA, MCT, MDA, MI e MME) que visam principalmente induzir o desenvolvimento da indústria de biodiesel em consonância com os objetivos do PNPB. Essas ações incluem investimentos em ações de programas de governo, celebração de convênios, investimentos de bancos e agências estatais de financiamento, estímulo a programas estaduais e o financiamento de projetos de desenvolvimento tecnológico.

A análise das ações dos Ministérios, em convênios, ações de programas e atuação de instituições vinculadas revelou que é dada grande ênfase a ações de Pesquisa, Desenvolvimento e Demonstração (P,D&D), o que se percebe pela alta participação de IPs e Universidades nas ações de todos os Ministérios.

De maneira geral, o Governo Federal atua com a percepção ultrapassada e inadequada à realidade brasileira de que o financiamento à P&D gerará inovações automaticamente transferíveis à sociedade de forma linear. Isso fica evidente nos projetos financiados pela Finep para a estruturação de Programas Estaduais, a maior parte projetos de pesquisa em

temas isolados que não tem o poder de modificar as realidades regionais e criar políticas públicas duradouras e impactantes. A instalação de usinas-piloto em Pernambuco (através do Cetene), Rio Grande do Norte (Petrobras) e Ceará (Dnocs) foram insuficientes para assegurar demanda que sustentasse a produção local de oleaginosas. Tampouco a ação das universidades nas regiões mais carentes tem modificado um fenômeno claramente perceptível no PNPB: as indústrias tendem a se desenvolver nas regiões da agroindústria consolidada.

Analisando-se essas ações em seu conjunto, percebe-se que as mesmas não são suficientes para o alcance das metas do PNPB. Ainda que a oferta de biodiesel para as misturas esteja garantida, o crescimento da indústria não acompanhou os objetivos de desconcentração regional e de inclusão social propostos pelo governo. Isso ficará claro nos itens seguintes do capítulo, em que serão analisadas as ações dos atores privados da indústria brasileira de biodiesel. Ao que tudo indica, a segurança na oferta de matérias-primas, garantida pelas agroindústrias mais estruturadas, é o fator preponderante a definir a localização das usinas de biodiesel, o que vem causando as maiores distorções do Programa: a geração de benefícios para os setores mais modernos e capitalizados do agronegócio nacional em detrimento da agricultura familiar das regiões mais carentes do país.

3.8. Atores do Setor Privado: Agroindústria de Óleos e Gorduras

Essa seção descreverá e analisará os sistemas de produção das matérias-primas mais utilizadas na produção de biodiesel no Brasil, compreendidos como sistemas de produção agroindustrial¹²⁴ que apresentam diferentes características em função da matéria-prima envolvida, região de produção, tipo de agricultor e características das indústrias de processamento. Passados 5 anos do PNPB e 2 do uso obrigatório do biodiesel, a agricultura não-familiar e integrada à agroindústria exportadora é a maior fornecedora das principais matérias-primas para as usinas: óleo de soja, sebo bovino e óleo de algodão

¹²⁴ A descrição dos sistemas agroindustriais apresentada será uma descrição simplificada, por não incluir componentes a jusante (como produtores de insumos, etc) e a montante (indústria de produtos finais, *traders*, etc) que saem do escopo da análise aqui efetuada.

(Quadro 3.20). Como será mostrado no item 3.9, essa produção se concentra nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil.

Quadro 3.20. Biodiesel produzido por matéria-prima, m³

Matéria-prima	out-dez 2008	%	2009	%	jan-mar 2010	%	Total	%
Soja	284.417,82	79,69	1.250.292,49	77,75	440.808,16	82,43	1.975.518,47	79,03
Sebo	51.466,55	14,42	257.926,80	16,04	69.926,09	13,08	379.319,44	15,17
Caroço de algodão	10.250,95	2,87	59.592,95	3,71	14.118,54	2,64	83.962,44	3,36
Outros*	10.748,68	3,01	38.995,42	2,43	7.264,18	1,36	57.008,28	2,28
Óleo usado	0	0	120,03	0,01	955,60	0,18	1.075,63	0,04
Amendoim	0	0	480,13	0,03	28,84	0,01	508,97	0
Girassol	0	0	60,02	0	894,08	0,17	954,10	0,04
Mamona	0	0	75,02	0	0	0	75,02	0
Palma	0	0	495,14	0,03	1.361,12	0,25	1.856,26	0,07
Frango	0	0	0	0	78,46	0,01	78,46	0
Sésamo	0	0	0	0	158,63	0,03	158,63	0,01
Total	356.884,64	100	1.608.053,32	100	534.785,21	100	2.499.723,17	100

Fonte: Elaborado a partir do Boletim mensal do Biodiesel da ANP (vários) e estatísticas mensais de produção de biodiesel da ANP

* Os dados apresentados não definem quais são essas matérias-primas

A concentração da produção em *commodities* de agroindústrias integradas ao mercado internacional pode ser explicada pelas diversas vantagens que estas apresentam sobre as agroindústrias dos setores menos desenvolvidos da agricultura. No curto prazo, esses produtores foram os únicos capazes de atender a demanda criada pelo uso obrigatório do biodiesel:

[...] não que a gente não queira utilizar a agricultura empresarial, porque na medida em que nós começamos a produzir em escala, na medida em que a gente tiver que atender uma parte do mundo, nós vamos ter que utilizar toda a soja que o Blairo Maggi planta no Mato Grosso, mais a que o Requião diz que não quer, que é transgênica, mais a do Riggotto. (Lula da Silva, 2006d)¹²⁵

Contudo, a promessa do Programa foi garantir a participação das cadeias agroindustriais mais adequadas aos produtores familiares e mais intensivas em mão de obra, através de políticas públicas que incentivassem o aumento da produção nessas cadeias produtivas, destacando-se o incentivo à mamona nas regiões do semi-árido brasileiro:

¹²⁵ Blairo Maggi, Germano Rigotto e Roberto Requião eram, na época, governadores dos Estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Paraná, regiões onde se localiza a maior parte da produção e esmagamento de soja no Brasil.

“Mas, uma coisa os empresários, os Ministros, têm que ter certeza de que esse projeto tem compromisso de honra com duas coisas: com o semi-árido nordestino, que não tem muitas opções, e com a agricultura familiar.” (Lula da Silva, 2007a).

O objetivo dessa seção é analisar as assimetrias entre as cadeias agroindustriais que produzem óleo de soja, sebo bovino, óleo de algodão, óleo de mamona e óleo de palma, visando compreender porquê a agricultura familiar não logrou atingir uma participação significativa na produção nacional de biodiesel e quais as razões da expressiva participação da soja, sebo bovino e algodão. A análise dessas cadeias agroindustriais incluirá a caracterização dos produtores agrícolas de cada matéria prima, bem como das agroindústrias processadoras às quais esse produtores estão integrados.

Na caracterização dos produtores serão utilizados dados¹²⁶ sobre a evolução da produção e da produtividade das culturas analisadas entre 2004 e 2008,¹²⁷ as principais regiões produtoras e a participação dos agricultores familiares. O Censo Agropecuário de 2006 apresenta estatísticas da produção familiar e não familiar apenas para a soja e para a criação de bovinos. Dessa maneira, a participação dos agricultores familiares e não familiares na produção do algodão e da mamona foi estimada com base na produção por tamanhos de propriedade¹²⁸ (Quadro 3.21.), o que possibilitou estimar a participação dos pequenos agricultores. Não foi possível estimar a participação desses agricultores na produção de palma, informação inexistente nas bases de dados consultadas.

¹²⁶ Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2010a), Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2010b) e Pesquisa Trimestral do Abate de Animais (IBGE, 2010c).

¹²⁷ Também são estimados os potenciais de produção de óleo ou gordura por ano e por hectare, com base nos valores mais altos de teores de óleo dessas culturas, apresentados no Capítulo 1.

¹²⁸ Essa aproximação desconsidera os demais critérios que definem a agricultura familiar no Brasil (residência no estabelecimento, utilização de mão-de-obra familiar e fonte de renda), mas era a única fonte de dados disponível.

Quadro 3.21. Área média (hectares): Agricultura familiar e não familiar, Brasil e Grandes Regiões, 2006, e critérios de definição de pequeno agricultor

Região	Não Familiar	Familiar	Critério adotado: pequeno agricultor
Norte	609	40	Área menor de 50 ha
Nordeste	177	13	Área menor de 20 ha
Centro-Oeste	944	43	Área menor de 50 ha
Sudeste	187	18	Área menor de 20 ha
Sul	182	15	Área menor de 20 ha
Brasil	309	18	Área menor de 20 ha

Fonte: Calculado a partir de IBGE (2010b)

A caracterização da agroindústria processadora foi realizada com base em estudos publicados sobre as cadeias produtivas das matérias-primas analisadas. Dados organizados de forma sistemática, que permitissem traçar um perfil do setor nacional, só foram encontrados para a agroindústria da soja. Essa diferença de informação é o primeiro sinal das assimetrias entre essas indústrias, e indica a necessidade de estudos sistemáticos que caracterizem as cadeias agroindustriais menos integradas aos mercados internacionais de *commodities*, fortalecendo as políticas de suporte. Para a análise das assimetrias entre essas cadeias agroindustriais, todavia, a informação localizada foi suficiente.

Os maiores fornecedores da indústria de biodiesel brasileira têm sido os produtores de **soja**. A produção de 59,2 milhões de toneladas (t) em 2008 lidera a produção brasileira de oleaginosas, e é suficiente para gerar 12,43 milhões de t de óleo bruto. A média brasileira de produtividade de soja cresceu de 2,4 t/ha (hectare) em 2004 para 2,8 t/ha em 2008 (IBGE, 2010a), o que possibilita a produção de 0,59 t de óleo/ha. A produção se expandiu 22,3% entre 2004 e 2008. Localiza-se principalmente nas regiões Centro-Oeste (48,1% da produção total) e Sul (34,48%). A maior parte dos produtores brasileiros (84,27%) são agricultores não familiares (IBGE, 2010b). A participação da agricultura familiar nas lavouras de soja é maior no Sul do Brasil (33,18%), que é seguido do Sudeste (7,7%), (Norte (6,23%), Centro-Oeste (3,58%) e Nordeste (1,04%). A produção de soja é uma atividade altamente capitalizada, utiliza intensivamente máquinas e tecnologia agrícola¹²⁹

¹²⁹ Em 2006, 96,8% da colheita brasileira de soja era totalmente mecanizada, e 46,4% dos produtores utilizaram sementes geneticamente modificadas.

e concentra-se em grandes propriedades, a maior parte no Estado do Mato Grosso (IBGE, 2006).

A indústria brasileira de processamento de soja é bastante concentrada, com cerca de 72% do processamento realizado por 9 empresas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ÓLEOS VEGETAIS, 2010). A capacidade de processamento se distribui entre a região Sul (40,3% da capacidade total nacional), Centro Oeste (37,5%), Sudeste (14,9%) e Nordeste (5,9%). Os Estados com maior capacidade são Paraná (20,7% do total nacional), Mato Grosso (17,7%) e Rio Grande do Sul (17,2%). O principal produto, o farelo de soja, atende o mercado de ração animal, mercado em expansão desde a década de 80 (PINAZZA, 2007). A concentração no setor se acentuou com a onda de fusões e aquisições ocorrida na década de 90, existindo quatro tipos de processadoras: multinacionais, grandes capitais nacionais, nacionais independentes e cooperativas.

O segundo produto mais utilizado é o **sebo bovino**. A produção dessa matéria-prima está diretamente ligada ao abate de animais em frigoríficos, atividade que está em expansão no Brasil: de 25,9 milhões de bovinos¹³⁰ abatidos no Brasil em 2004, passou-se a 28 milhões em 2009 (IBGE, 2010c). Considerando-se que cada animal abatido gera 23 kg de sebo¹³¹ (ANDRADE FILHO, 2007) a quantidade de animais abatidos em 2009 pode gerar 644 mil t da gordura. A produtividade da atividade, medida em área ocupada por cabeça bovina, passou de 1,16 ha por cabeça de boi em 1995 para 0,93 ha em 2006 (IBGE, 2010b). Considerando o rebanho homogêneo, pode-se estimar uma produtividade em sebo bovino de 24,74 kg/ha. A região que mais abateu bovinos em 2009 foi o Centro-Oeste (35,33% do total), seguido do Sudeste (23,22%), Norte (19,32%), Sul (11,13%) e Nordeste (10,97%).¹³² Em 2006 a média brasileira de participação da agricultura familiar

¹³⁰ Inclui bois, vacas, novilhas (bezerros fêmeas) e vitelas (bezerros machos).

¹³¹ Esse rendimento é inferior ao dos países desenvolvidos (nos EUA, de 69 kg por cabeça) devido a diferenças na regulação do descarte do sebo (ANDRADE FILHO, 2007).

¹³² Em 2009, 34 % dos rebanhos brasileiros estava no Centro-Oeste, 19,33% no Norte, 18,69% no Sudeste, 14,26% no Nordeste e 13,62% no Sul. A participação no abate é superior à participação nos rebanhos no Sudeste e Sul devido à concentração de abatedouros de animais de outras regiões. O contrário acontece no Nordeste, cuja participação nos rebanhos é superior à participação no abate, indicando que parte desses rebanhos é abatida em outras regiões.

na criação dos rebanhos¹³³ era de 30,3%, sendo de 47,6% no Nordeste, 39,6% no Sul, 37,5% no Norte, 30,5% no Sudeste e 14,6% no Centro-Oeste. A atividade pecuária vem se deslocando do Sul e Sudeste para o Centro-Oeste e Norte do Brasil (principalmente no Mato Grosso), apresentando expressivos aumentos de produtividade, estimulada pelo crescimento dos frigoríficos nacionais e pelo aumento das exportações na década de 90 (IBGE, 2006).

A cadeia produtiva da carne bovina no Brasil é bastante heterogênea, com grandes e pequenos produtores rurais, bem como frigoríficos modernos e ultrapassados (BUAIANIN E BATALHA, 2007b). Os autores destacam uma tendência de modernização tanto na pecuária como na indústria frigorífica. Contudo, destacam que a coordenação da cadeia produtiva apresenta problemas na relação entre pecuaristas e frigoríficos.

A terceira fonte de matéria-prima mais utilizada na indústria de biodiesel brasileira é o óleo de **algodão**.¹³⁴ A produção brasileira de caroço, 3,98 milhões de t em 2008, cresceu 4,96% entre 2004 e 2008, suficiente para gerar 995 mil t de óleo. A produtividade da cultura tem crescido, passando de 3,27 t/ha em 2004 para 3,73 t/ha em 2008, possuindo potencial para produzir 932,5kg de óleo por hectare. A maior parte da produção de 2008 estava no Centro-Oeste (64%) e Nordeste (32,1%), principalmente no Mato Grosso (52,30% da produção nacional) e Bahia (29,32%) (IBGE, 2010a). No Centro-Oeste, os pequenos agricultores representaram apenas 0,08% da produção em 2006; no Nordeste, essa participação (com base no tamanho das propriedades) pode ser estimada em 5,83%. De acordo com o IBGE (2006), nos anos 1990 a produção de algodão se deslocou de áreas de agricultura familiar no Nordeste, Sudeste e Sul para áreas de cerrado no Oeste da Bahia e no Centro-Oeste, passando a ser uma atividade de elevado nível tecnológico realizada em por grandes produtores.

¹³³ Inclui o rebanho leiteiro, cuja participação no total do rebanho bovino de 2006 era de 16,3% (IBGE, 2006). Não são apresentadas estatísticas desagregadas sobre os a participação do gado de corte e leiteiro na agricultura familiar.

¹³⁴ A produção aqui considerada refere-se ao algodão herbáceo, produto da lavoura temporária. Não foi considerada a produção do algodão arbóreo, lavoura permanente cuja produção em 2008 foi de 180 t. Essa espécie foi importante para no Nordeste na década de 80, mas praticamente desapareceu devido a pragas (bicudo do algodoeiro) e à abertura comercial dos anos 90 (BELTRÃO E OLIVEIRA, 2008).

A procura de estudos e estatísticas sobre a agroindústria brasileira de óleo de algodão mostrou que esse é um assunto pouco estudado no Brasil. O estudo de Spínola e Xavier (2006) sobre a cadeia produtiva do algodão no Oeste da Bahia, região onde é produzida a maior parte do algodão baiano, revela que o algodão é beneficiado pelas algodoeiras que separam a pluma do caroço, que por sua vez é encaminhado para unidades de esmagamento gerando óleo, farelo usado como ração animal e linter.¹³⁵ Pode-se supor que as principais unidades situam-se próximas às algodoeiras. Para Buainain e Batalha (2007a), existem cerca de 273 algodoeiras no Brasil, parte de propriedade dos próprios agricultores, concentradas nas regiões produtoras de algodão no Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste.

A produção de **mamona** no Brasil é considerada uma atividade muito efetiva na promoção de políticas sociais, e por esse motivo recebe atenção especial no PNPB, sendo sem dúvida a matéria-prima mais divulgada nas ações de comunicação do Programa.

Por que nós escolhemos a mamona, Senador? Nós escolhemos a mamona porque se a gente não escolhesse a mamona, a gente iria ver o biodiesel ser produzido da soja. E se fosse produzido da soja, iria beneficiar apenas, mais uma vez, as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país e o Nordeste iria ficar abandonado. (Lula da Silva, 2005c).

A produção de mamona em 2008 foi de 122 mil t, possuindo potencial de gerar 61 mil t de óleo. A produção de mamona apresentou diminuição de 12% entre 2004 e 2008,¹³⁶ e a produtividade diminuiu 3,6%, indicando que ocorreram poucos avanços no domínio da cultura (IBGE, 2010a). A produtividade em 2008, 774 kg/ha, indica um potencial de produção de óleo de 387 kg/ha. A produção da mamona distribui-se entre as regiões Nordeste (88,69% da produção nacional), Sudeste (9%), Sul (1,24%), Norte (0,11%) e Centro-Oeste (0,96%), a maior parte na Bahia (79,1% da produção nacional), Minas Gerais (7,84%) e Ceará (6,58%). Do total da produção nacional, 60,37% é produzida em pequenas propriedades: essa porcentagem é de 61,73% no Nordeste e de 30,27% no Sudeste.

¹³⁵ Fibra residual que sobra no caroço após a retirada da fibra, usada em produtos como o algodão de farmácia.

¹³⁶ Dados da Companhia Nacional de Abastecimento (2009) mostram redução da produção nas safras 2008/2009 e 2009/2010.

Os problemas na produção de mamona incluem fatores climáticos e a precariedade técnica dos sistemas de produção, que apresentam pouca capacidade para absorver melhorias técnicas, além de dificuldades para obter crédito e garantias à produção (Garcia, 2006; Mello, Paulillo e Viana, 2007). Cria-se dessa maneira um círculo vicioso: os produtores não utilizam novas tecnologias por falta de capital, do qual não dispõe devido ao atraso tecnológico (FREITAS E FREDO, 2005).

As processadoras de mamona são o único mercado para os produtores dessa oleaginosa, cuja torta é um sub-produto de difícil utilização devido à sua toxicidade. O mercado do óleo de mamona é desorganizado e instável, devido a fatores como o uso de sementes e técnicas de cultivo inadequadas, desorganização do mercado com poucos compradores, baixos preços pagos aos produtores, falta de crédito e falta de assistência técnica (Amorim, 2005; Menezes da Silva, 2009). Por outro lado, o óleo de mamona é bastante caro no mercado internacional, o que cria um elevado custo de oportunidade para a produção de biodiesel a partir desse óleo (FREITAS E FREDO, 2005).

A produção de **palma** no Brasil foi de 1,09 milhões de t em 2008, suficiente para gerar 621,9 mil t de óleo bruto. Entre 2004 e 2008, a produção nacional cresceu 20%, com aumento de produtividade de 1,84%. A produtividade brasileira média em 2008, 10,38 t/ha, indica um potencial de produção de óleo de 2,59 t/ha (IBGE, 2010a). A produção brasileira concentra-se nas regiões Norte (82,16%) e Nordeste (17,84%), especificamente nos Estados do Pará (82,15%), Bahia (17,84%) e Amazonas (0,02%). As pesquisas do IBGE trazem apenas informações sobre a produção e a área plantada da palma, inexistindo informações relacionadas aos seus produtores que permitissem revelar a participação da agricultura familiar ou dos pequenos agricultores nessa cultura.

O processamento do óleo de palma concentra-se nas principais regiões produtoras, principalmente nos Estados do Pará e Bahia.¹³⁷ De acordo com Leiras (2006) na Bahia co-existem os chamados rodões, unidades artesanais de extração de óleo de baixa produtividade, com empresas de médio e grande porte que processam a maior parte da matéria-prima no Estado. Dados de 2002 apresentados pela autora mostram que o

¹³⁷ A produtividade da lavoura nesses Estados é bastante diferenciada: de acordo com o IBGE (2010a), a produtividade das plantações de palma no Pará foi de 18,09 t/ha em 2008 contra 3,51 t/ha na Bahia.

processamento da palma na Bahia está concentrado em 4 empresas que dominam a cadeia produtiva. No Estado do Pará, maior produtor nacional, pode-se inferir que a produção e processamento são verticalizados e concentrados a partir de dados do Grupo Agropalma, empresa local e maior produtora nacional de óleo de palma, que possuía em 2010 32 mil ha de plantações próprias no Pará (AGROPALMA, 2010), correspondente a 64,5% da área plantada no Estado em 2008. Em 2006, tinha integrados cerca de 150 produtores em 33 mil ha (REVISTA GLOBO RURAL, 2006), o que dá uma área média de 220 ha por produtor. São portanto produtores com propriedades cuja área média é bastante superior à média da agricultura familiar na Região Norte, de 50 ha.

Apesar da inexistência de dados sobre a participação dos agricultores não familiares na produção de biodiesel, o exame dos produtos mais utilizados pela indústria brasileira, regiões onde se concentra a produção de biodiesel e regras de aquisição de matérias primas do programa tornam razoável supor que são os grandes produtores de soja, algodão e gado do Centro-Oeste os fornecedores da maior parte da matéria-prima utilizada na produção de biodiesel nacional. Esses produtores concentram-se nas regiões de produção de *commodities* de exportação, são integrados às processadoras, utilizam tecnologias agrícolas de ponta e têm alta produtividade. Sua participação como fornecedores do PNPB é limitada pelas regras de inclusão de agricultores familiares. Com exceção da palma, o mercado de óleo desses produtos é secundário, mas de forma alguma desimportante. Os laços de integração entre a agroindústria e os produtores, bem estabelecidos, facilitam a contratação dos produtores pelas usinas de biodiesel. Também contribui para reduzir os custos de transação o número menor de contratos e as maiores garantias de oferta. A reprodução das dinâmicas de cadeias agroindustriais estabelecidas no mercado de biodiesel é reforçado pelo fato de que muitas das usinas pertencem a empresas do ramo agroindustrial, conforme será mostrado no item 3.9.

Em termos da participação da agricultura familiar, nota-se no Quadro 3.22 que as principais regiões fornecedoras são o Centro-Oeste e o Sul do Brasil, e que os produtores beneficiados são principalmente os não familiares e os familiares integrados à agroindústria. Isso caracteriza a não aderência às diretrizes do programa relacionadas à

inclusão das regiões de agricultura mais atrasada do país, principalmente a região do semi-árido brasileiro.

Quadro 3.22. Vendas de matérias-primas da agricultura familiar para biodiesel, 2008

UF	Nº de famílias	Vol (kg)	%	Valor pago (R\$)	%	Média por família (R\$)	Média por família (kg)
RS	8.552	204.016.146	60,84	129.182.585	61,39	15.105,54	23.855,96
SC	215	6.015.564	1,79	4.774.781	2,27	22.208,28	27.979,37
MG	45	17.303	0,01	16.440	0,01	365,33	384,51
BA	11.938	302.111	0,09	254.411	0,12	21,31	25,30
CE	4.462	1.092.031	0,33	1.005.697	0,48	225,39	244,74
PI	210	51.390	0,02	47.327	0,02	225,36	244,71
RN	262	64.237	0,02	59.159	0,03	225,79	245,17
PE	315	77.085	0,02	70.990	0,03	225,36	244,71
PA	181	12.412.906	3,70	2.448.734	1,16	13.528,92	68.579,59
GO	945	63.804.843	19,03	51.872.854	24,65	54.891,91	67.518,35
MT	717	47.456.757	14,15	20.700.357	9,84	28.870,79	66.187,95
Total	27.842	335.310.373	100,00	210.433.335	100	7.558,12	12.043,33

Fonte: Leite (2009)

Em 2008, 95,94% do total de 335,31 t de matérias-primas fornecidas pela agricultura familiar para biodiesel foi composta de soja e 3,56% de palma (LEITE, 2009). A distribuição regional das vendas da agricultura familiar para as usinas de biodiesel também acompanha a diferenciação entre os agricultores familiares, indicando que os agricultores familiares mais integrados à agroindústria são os principais beneficiados. O valor pago por família indica que na região Nordeste boa parte dos contratos de compra de matéria prima (representados pelo nº de famílias) não foram concretizados. Percebe-se também que os valores médios são maiores nos Estados do Centro-Oeste e do Norte, o que se deve ao maior tamanho médio das propriedades dessas regiões admitidas como produção familiar pelo Pronaf.

A heterogeneidade da agricultura familiar nas diferentes regiões e culturas existentes no país determina uma capacidade de apropriação dos benefícios do programa bastante diferenciada. Os dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural do Banco Central do Brasil mostram de forma clara as desigualdades regionais. Do total do crédito do Pronaf em 2008 (R\$ 11,21 bilhões), 50,68% foi direcionado a agricultores familiares da Região Sul, 23,07% para o Sudeste, 12,33% para o Nordeste, 7,11% para o Norte e 6,81% para o

Centro-Oeste (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2009). A soja ficou com 22,31% do total de financiamentos do Pronaf para lavouras, proporção superada apenas pela lavoura de milho, que levou 31,34%.

De maneira similar na agricultura não familiar e familiar, a integração de produtores promovida pelo PNPB reproduz a dinâmica já existente nas cadeias agroindustriais de *commodities*, apesar das políticas públicas e incentivos à inclusão dos agricultores familiares excluídos dos setores mais modernos da economia. Para Garcia (2006), apenas o fornecimento de assistência técnica e insumos pelas usinas não é suficiente para resolver o problema dos agricultores familiares do semi-árido nordestino, cuja capacitação depende de ações mais abrangentes e de prazo mais longo. A insuficiência da assistência técnica das usinas para os produtores no Nordeste fica evidente no descumprimentos de contratos de fornecimento e no pífio crescimento da produção de oleaginosas típicas da região, caracterizando um descompasso entre a capacidade de produção das usinas do Nordeste e a capacidade de produção dos pequenos agricultores da região. Os agricultores familiares descapitalizados apresentam ainda problemas estruturais para a expansão de cultivos que incluem a falta de documentação necessária para obter crédito e firmar contratos (por exemplo, registro das propriedades), o que demanda ações de regularização fundiária (SINISCALCHI, 2010).

As mudanças realizadas nas regras do Programa que beneficiam a agricultura familiar também não ajudaram na inclusão dos agricultores familiares mais carentes. Em primeiro lugar, foi alterada a regra sobre o conteúdo mínimo regional de aquisição da agricultura familiar pelas usinas (Instrução Normativa MDA nº 01/2009), reduzida de 50% para 30% no Nordeste e semi-árido. Por outro lado, a regra aumentou os percentuais mínimos no Norte e Centro-Oeste de 10% para 15%, visando aumentar a participação da agricultura familiar na região com maior número de usinas (Centro-Oeste), o que poderia melhorar os indicadores do Programa em termos da participação da agricultura familiar. Em segundo lugar, a regra de exigência do Selo Combustível Social foi flexibilizada em diversos leilões: 15,27% do biodiesel adquirido nos Leilões da ANP foi adquirido sem exigência do Selo. Em terceiro lugar, as diferenças na tributação entre a produção de biodiesel de matérias primas da agricultura não familiar e familiar foram alteradas em 2008 (PEZZO, 2009),

quando a tributação máxima do biodiesel passou de R\$ 217,96/m³ para R\$ 177,99/ m³ , diminuindo as vantagens da aquisição de produtos da agricultura familiar do semi-árido e do Norte do Brasil. De maneira geral, essas mudanças favoreceram os produtores do *agribusiness* no Sul e Centro-Oeste brasileiros.

Outro fator importante é a viabilidade econômica das diferentes matérias-primas. É interessante notar que as matérias-primas mais utilizadas na fabricação de biodiesel são sub-produtos de gêneros de alta importância no mercado mundial de *commodities*: soja (cujo principal produto é o farelo), sebo (subproduto das carnes) e caroço de algodão (subproduto da produção de fibras). A palma também se inclui nesse grupo, pois a principal processadora de biodiesel de palma, a Agropalma, tem como principal produto o óleo de palma para fins alimentícios, e utiliza o resíduo do refino desse óleo para a produção de biodiesel (SANTOS, 2008). Essa afirmação é reforçada pelo estudo de Barros *et al* (2006), que mostra que os óleos de *commodities* são os que geram o biodiesel mais barato do Brasil (algodão e soja).

Por fim, a questão dos custos de transação se revela um importante fator na escolha de fornecedores de matérias-primas para o biodiesel. Esses custos são menores para o fornecimento de agricultores não familiares, que por outro lado têm sua participação limitada pelas regras de inclusão de agricultura familiar. Dentro do universo de agricultores familiares, contudo, esses custos de transação são diferenciados. A contratação de agricultores familiares já integrados à agroindústria e com propriedades maiores reduz o número de contratos; além disso, o risco agrônômico implicado no cultivo em larga escala de matérias-primas alternativas desestimula o investimento nas matérias-primas alternativas de maior potencial para a integração de agricultores de regiões mais carentes, como a mamona no semi-árido. Além disso, a exigência de assistência técnica para certificação com o Selo Combustível Social é mais facilmente cumprida na negociação com os agricultores familiares mais integrados à agroindústria, que utilizam técnicas em cultivos agronomicamente bem conhecidos, situação bem diferente de produtores de regiões mais carentes que cultivam matérias-primas que demandam maior assistência.

Assim, pode-se concluir que a produção de matérias primas para biodiesel, mesmo entre os agricultores familiares, segue a dinâmica da integração vertical em agroindústrias já

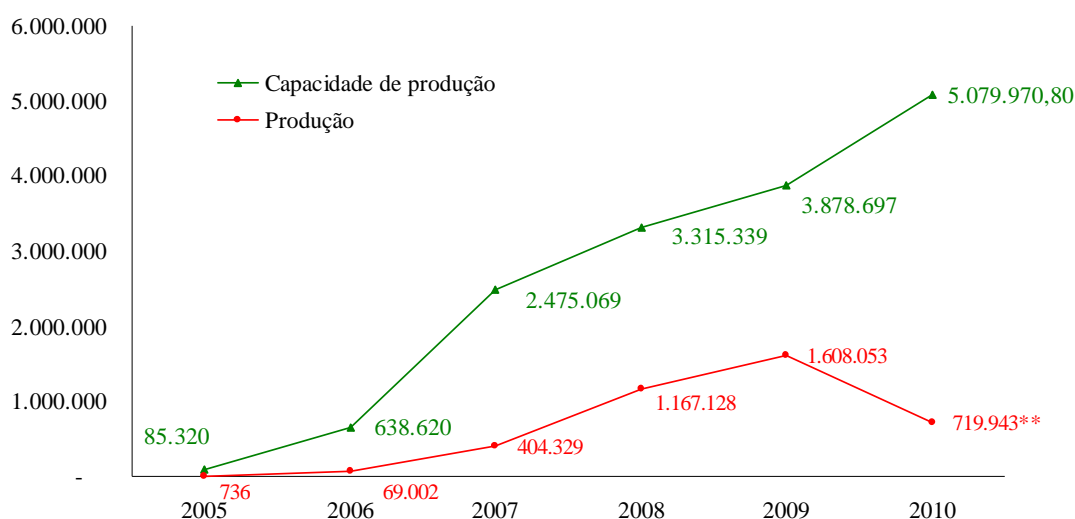
estabelecidas. Isso ficará mais claro no próximo item, que caracteriza e analisa a atuação das usinas de biodiesel existentes no Brasil.

3.9. Atores do Setor Privado: Usinas de Produção de Biodiesel

As usinas de produção de biodiesel surgiram exclusivamente em função do PNPB. É um setor bem organizado e coeso, possuindo suas próprias instituições patronais, bastante atuantes na defesa de seus interesses: a Associação Brasileira das Indústrias de Biodiesel (Abiodiesel), criada em 2005, e a União Brasileira do Biodiesel (Ubrabio), de 2007.

As primeiras autorizações para a produção de biodiesel foram concedidas pela ANP em 2005. A partir daí a evolução da capacidade instalada foi bastante rápida, o que freqüentemente é mencionado como o maior indicador do sucesso do PNPB. Entre 2005 e 2010 o número de usinas passou de 8 para 64 unidades, com crescimento da capacidade instalada de 85 mil m³ para mais de 5 milhões de m³, suficiente para abastecer com folga a demanda de B5, de 2,214 milhões de m³ em 2009.

Gráfico 3.9. Evolução da capacidade das usinas e da produção de biodiesel 2005-2010,* em m³/ano



Fonte: ANP (2006, 2007, 2008, 2009 e 2010a) e ANP *apud* Nachiluk e Freitas (2009).

** Produção até abril de 2010

De acordo com a classificação adotada pela ANP, as usinas brasileiras podem ser pequenas (capacidade de até 35.560 m³/ano), médias (até 126.000 m³/ano) ou grandes (acima de 126.000 m³/ano) (BIODIESELBR, 2010). 17 grandes usinas com capacidade instalada de 3,49 milhões de m³ representam 68,76% da capacidade total instalada no Brasil (ANP, 2010c). As usinas médias respondem por 24,32% da capacidade, distribuída em 17 usinas. As usinas pequenas detêm 6,92% da capacidade total em 30 usinas.

Das 64 usinas autorizadas pela ANP, 29 possuem o Selo Combustível Social,¹³⁸ representando 75,74% da capacidade produtiva nacional (Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010). Das usinas certificadas, 13 são grandes usinas, 13 médias e 3 pequenas.

A análise dos setores de atividade das empresas proprietárias das usinas de biodiesel, através de pesquisa nas páginas da *internet* das empresas, notícias de jornais e outros documentos permitiu classificá-las nos seguintes setores: agronegócio, independentes e fornecedoras de usinas. Não foi encontrada qualquer informação que permitisse a caracterização de 7 pequenas usinas (com capacidade equivalente a 1,33% do total nacional). Nas 57 usinas restantes, nota-se uma alta participação de empresas de diversos ramos do agronegócio (esmagadoras de oleaginosas, frigoríficos e cooperativas¹³⁹ de grandes produtores): ao menos 26 usinas, com capacidade de produção equivalente a 59,3% do total nacional, são empresas já estabelecidas nesse setor. 28 usinas (39,19% da produção nacional) são independentes, isto é, criadas exclusivamente para a produção de biodiesel, incluindo a Petrobras. 3 pequenas usinas foram classificadas como fornecedoras de usinas, pois em suas páginas na *internet* notava-se a ênfase das atividades na venda de unidades de transesterificação. Ao que tudo indica, as usinas dessas empresas funcionam como unidades de demonstração. Por fim, a Nutec (Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará) pertence ao Governo Estadual, e é na verdade uma mini-usina experimental, com capacidade de 864 m³ por ano.

¹³⁸ De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2010), em 2009 92% das usinas possuíam o Selo, o que só foi possível com a aquisição de soja de agricultores familiares do Centro-Oeste que comercializavam o produto antes do Programa.

¹³⁹ Um levantamento de informações sobre a atuação de cooperativas e outras associações na indústria de biodiesel está no Anexo 13.

Na região **Centro-Oeste** 29 usinas respondem por 41,38% da capacidade total nacional, distribuídas entre Goiás (16% da capacidade brasileira), Mato Grosso (25%) e Mato Grosso do Sul (0,29%). Entre 2005 e abril de 2010, a produção de biodiesel do Centro-Oeste foi equivalente a 40,49% do total brasileiro, distribuída entre Goiás (18,78%), Mato Grosso (21,52%) e Mato Grosso do Sul (0,19%). 17 das usinas da região são de empresas ligadas ao agronegócio, o que é coerente com o perfil setorial regional, e 9 são usinas independentes. De maneira geral, as usinas da região têm apresentado uma produção relativamente estável desde 2005, com oscilações que podem ser creditadas à alta da soja ocorrida no final de 2007 e início de 2008. As cooperativas do Mato Grosso Coomisa, Cooperbio Luverdense e Cooperfeliz não produziram biodiesel em 2010. A Usibio, pequena usina do Mato Grosso, não produz biodiesel desde 2007.

A região **Sul** responde por 25,08% da capacidade nacional, instalada no Paraná (3,85% do total nacional) e Rio Grande do Sul (21,24%). A produção correspondeu a 25,52% do total nacional entre 2005 e abril de 2010 (24,46% no Rio Grande do Sul e 1,07% no Paraná). 4 das 9 usinas da região Sul são de empresas do agronegócio, sendo 3 no Rio Grande do Sul. As demais 4 usinas são produtores de biodiesel independentes. Com exceção da Biolix, usina do Paraná que iniciou atividades em 2005 mas desde 2007 não produz, as usinas da região estão em uma situação estável, todas com produção de biodiesel em 2010. Destaca-se a expressiva participação do Rio Grande do Sul na produção nacional, realizada por 4 grandes usinas que desde 2007 vêm apresentando crescentes volumes de produção.

As 15 usinas da região **Sudeste** respondem por 17,34% da capacidade instalada do Brasil. Estão localizadas em São Paulo (14,04%), Minas Gerais (2,91%) e Rio de Janeiro (0,43%). A produção da região entre 2005 e abril de 2010 foi de 16,76% do total nacional (14,65% em São Paulo, 1,70% em Minas Gerais e 0,39% no Rio de Janeiro). 6 usinas são independentes; 4 são de empresas do agronegócio, e 3 são fornecedoras de plantas. Em São Paulo, apenas a empresa Granol de Campinas apresenta problemas, tendo registrado produção pela última vez em 2006. Minas Gerais abriga a mais nova unidade da Petrobras, construída no Norte do Estado. A Soyminas, usina mineira que foi a primeira usina de biodiesel brasileira a iniciar atividades em 2005, não tem produzido desde 2007.

Por fim, o Rio de Janeiro iniciou a produção em uma empresa do ramo de química apenas em 2009, que desde então tem produzido com regularidade. Duas das usinas classificadas como fornecedores são de uma mesma empresa de Araguari (MG), a ABDiesel, que se define como uma “empresa que fabrica e comercializa usinas completas de biodiesel”, oferecendo 3 modelos com diferentes capacidades (ABDIESEL, 2010). A “usina-fornecedora” de São Paulo, a Bio Petro de Araraquara, se declara uma subsidiária da *Bioclean Energy*, também de Araraquara e que oferece tecnologia própria de produção de biodiesel (BIOCLEAR BIOENERGY, 2010).

No **Nordeste**, a capacidade de 11,76% do total nacional se distribui entre 7 usinas (7,06% na Bahia, 2,55% no Maranhão e 2,16% no Ceará). A produção dessas usinas foi de 14,17% do total consumido no Brasil entre 2005 e abril de 2010. Todas são usinas criadas para a produção de biodiesel, incluindo 2 usinas da Petrobras. A empresa Brasil Ecodiesel,¹⁴⁰ tem quatro unidades na região (na Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí) das quais apenas as unidades da Bahia e do Maranhão produziram biodiesel em 2010.¹⁴¹ Por fim, a *Comanche Clean Energy*, empresa de capital estadunidense situada na Bahia, vem mantendo uma produção relativamente regular na sua unidade na cidade de Iraquara, região da Chapada Diamantina.

A região **Norte** abriga 3,07% da capacidade produtiva do biodiesel no Brasil em 6 usinas nos Estados do Pará (com 0,81% do total nacional), Rondônia (0,44%) e Tocantins (3,13%). A produção regional entre 2005 e abril de 2010 foi de 3,08% do total nacional (Tocantins, 2,5%; Pará, 0,36% e Rondônia 0,23%). Das usinas caracterizadas, uma é ligada ao setor do agronegócio (a paraense Agropalma, maior produtora de óleo de palma do Brasil), e o restante são usinas independentes. Destaca-se uma grande usina da Brasil Ecodiesel no Tocantins (129.600 m³/ano). A única usina que parecia apresentar problemas de produção foi a DVH Chemical, que produziu 322,5 m³ de biodiesel em 2009 mas que em 2010 não registrou produção.

¹⁴⁰ A empresa possui outras duas unidades no Rio Grande do Sul e Tocantins, que estão produzindo regularmente.

¹⁴¹ As dificuldades da Brasil Ecodiesel no Nordeste estão descritas no Anexo, que mostra em ordem cronológica os principais eventos ocorridos com as usinas brasileiras que foram publicadas por jornais e revistas.

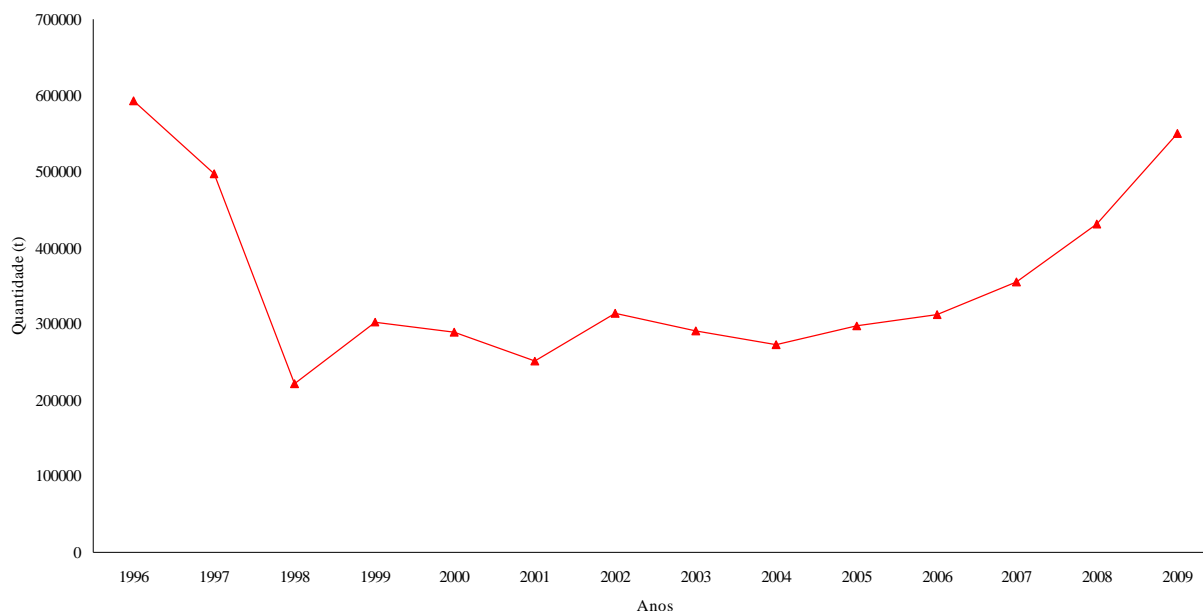
A alta participação de usinas ligadas ao agronegócio é um fator que explica a reprodução das cadeias agroindustriais estabelecidas (soja e sebo bovino do Centro-Oeste e Sul) no mercado de matérias-primas de usinas de biodiesel do Brasil, uma vez que as usinas ligadas ao agronegócio utilizam matéria-prima própria ou de fornecedores já integrados. Reforça-se, assim, a tese de que uma das dificuldades do PNPB no apoio aos agricultores familiares é o fato de que o mercado de compra de matérias-primas tende a reproduzir a dinâmica de setores agroindustriais.

Com relação aos processos industriais, as rotas de transesterificação adotadas pelas usinas brasileiras são um ponto que deve ser observado em maior detalhe. 78,97% da capacidade produtiva brasileira corresponde a usinas de rota metílica. 17,74% refere-se a usinas mistas¹⁴² e 3,29% a usinas de rota etílica (ANP, 2010c). Como visto no capítulo 1, 8% da composição do biodiesel é formada pelo álcool utilizado na transesterificação (metanol ou etanol). O predomínio da rota metílica entre as usinas brasileiras traz duas desvantagens: primeiro, o metanol é predominantemente produzido a partir de gás natural, combustível fóssil, o que compromete as características de renovabilidade do biodiesel brasileiro- pode-se dizer que quase 8% do biodiesel queimado no Brasil é um combustível fóssil. Em segundo lugar, o Brasil é um país importador de metanol, o que reduz as vantagens do biodiesel em termos de estratégia de redução das importações. Ainda que os preços do metanol sejam inferiores aos do petrodiesel,¹⁴³ a dependência pelas importações desse insumo não são de forma alguma desejáveis. De acordo com o *Methanol World* (2009), 6 empresas produzem metanol no Brasil, com capacidade produção anual de 275 milhões de t. As exportações de metanol passaram de 354.172 t em 2007 para 549.335 t em 2009, indicando que o uso obrigatório de misturas de B2, B3 e B5 a partir de 2008 implicou em um aumento nas importações do produto (ALICEWEB, 2010): as importações de metanol cresceram 4,72% entre 2006 e 2007, 13,55% entre 2007 e 2008, 21,55% entre 2008 e 2009 e 27,57% entre 2009 e 2010.

¹⁴² As usinas mistas são autorizadas pela ANP a operar nas rotas metílica ou etílica. A capacidade considerada para essas usinas refere-se à utilização da rota metílica, superior à capacidade de produção pela rota etílica.

¹⁴³ Os valores de importação em toneladas (ALICEWEB, 2010) permitiram estimar o preço do metanol em aproximadamente US\$ 190 o m³, considerando-se como densidade do metanol 790 kg por m³. O petrodiesel importado em 2009 custou, em média, US\$ 881 por m³.

Gráfico 3.10. Importações de metanol, Brasil, 1996-2009



Fonte: Aliceweb (Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet, Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) (2010)

Outro problema das usinas de biodiesel é a destinação da glicerina resultante do processo. Em 2007, a produção pelas usinas estava em volta de 100 mil t, frente a uma demanda de 10 mil t, causando fortes quedas de preços: em 2005, o quilo do produto estava cotado em R\$ 3, em 2007 caiu para R\$ 1,60. Para resolver o problema, as usinas estudam implantar plantas de refino de glicerina, e algumas queimam a glicerina nas unidades de processo (VALOR ECONÔMICO, 2007). Vale lembrar que em diversos estudos de viabilidade econômica de usinas de biodiesel a glicerina é considerada um co-produto com potencial de geração de renda. Contudo, o excesso de oferta pode transformar a glicerina em um passivo ambiental, representando um custo adicional para as usinas e comprometendo sua viabilidade.

Outro grande problema da área industrial é o uso de tecnologia importada na maioria das grandes usinas nacionais, o que é indicado pela presença predominante da rota metílica. Esse problema será analisado com maior profundidade na sessão seguinte, que inclui os fornecedores dos processos industriais de produção de biodiesel.

3.10. Atores do Setor Privado: Fornecedores de Equipamentos e Insumos

Levantamentos sistemáticos dos fornecedores da indústria de biodiesel brasileira são um material bastante escasso.¹⁴⁴ Frente a isso, as informações aqui levantadas basearam-se em um levantamento de notícias em jornais e periódicos especializados, organizadas em forma de Quadro, com informações por empresa, no Anexo 11.

De maneira geral, percebe-se uma forte presença de equipamentos, serviços e insumos importados na indústria brasileira de biodiesel:

Com relação ao processo de produção do biodiesel, apesar de existirem fornecedores brasileiros de usinas de transesterificação com tecnologia própria, as unidades de maior porte têm empregado engenharia de processo importada (Goldemberg et al., 2008, p.70).

De fato, a maior parte das grandes usinas brasileiras não utiliza tecnologia nacional. Mesmo as usinas da Petrobras foram construídas com tecnologia da estadunidense *Crown Iron Works*. Outras fornecedoras são a italiana *DeSmet Ballestra* e a *Westfalia* associada à estadunidense *Archer Daniel Midland* (ADM) (Quadro 3.23). É importante destacar que essa é uma estimativa conservadora, uma vez que se boa parte dos fornecedores das usinas brasileiras de biodiesel não puderam ser identificados.

¹⁴⁴ Além das fornecedoras de usinas mostradas no Quadro, alguns fornecedores de insumos foram localizados em notícias de jornais (Anexo 10). Dessa maneira, é bastante recomendável um estudo aprofundado da cadeia de fornecedores da indústria de biodiesel, como forma de aprimorar as políticas voltadas a esse segmento industrial.

Quadro 3.23. Fornecedores da tecnologia de algumas grandes usinas de biodiesel do Brasil

Usina (numero de unidades)	Fornecedor (parceira)	Capacidade (m ³ /ano)	% total nacional
ADM	ADM	343.800,0	6,77
Agreco	DeSmet Ballestra (Dedini)	235.294,1	4,63
Barralcoo	DeSmet Ballestra (Dedini)	58.823,5	1,16
Bracol (antiga Bertin)	DeSmet Ballestra (Dedini)	201.682,8	3,97
BSBios	Crown Iron Works*	159.840,0	3,15
Caramuru (2 unidades)	DeSmet Ballestra (Dedini)	450.000	8,86
Fiagril	Westfalia (ADM)	147.585,6	2,91
Granol (2 unidades)	Westfalia (ADM) e DeSmet Ballestra (Dedini)	556.678,8	10,96
Petrobras (3 unidades)	Crown Iron Works (Intecnia)	325.846,8	6,41
Total (13 unidades)	-	2.479.551,60	48,81

Fonte: Elaboração própria a partir de Bacovsky et al (2007), Dedini Indústrias de Base (2010), ANP (2010c) e comunicação pessoal da *Crown Iron Works* (2010)

* o fornecimento das usinas da *Crown Iron Works* não implica em licenciamento da tecnologia

Para Prates *et al* (2007) as principais fabricantes mundiais de biodiesel são a *Lurgi* (alemã), a *DeSmet Ballestra* (italiana), a *Energea* (austríaca) e a *Crown Iron Works* (americana). De acordo com os autores, a *Lurgi* e a *Energea* possuem escritórios no Brasil, e a *Energea* possui uma fábrica fornecedora de equipamentos para a produção de biodiesel. As únicas empresas nacionais mencionadas pelos autores são a Dedini (que fornece tecnologia da *DeSmet Ballestra*) e a Tecbio, que desenvolveu tecnologia nacional para unidades pequenas e médias. As demais fabricantes, de acordo com os autores, utilizam tecnologia muito simples.

Com exceção da Dedini, tradicional fornecedora de equipamentos para destilarias de álcool, as empresas nacionais fornecedoras são *start ups* oriundas de universidades ou empresas de produção de esmagamento de grãos e produção de etanol que viram na nova indústria uma oportunidade de diversificação.

A dependência tecnológica do setor, bem como algumas de suas causas, são claramente identificáveis no seguinte trecho de uma entrevista do vice-presidente de Tecnologia e Desenvolvimento da Dedini:

Os desafios eram grandes. **Desenvolver tecnologia própria leva anos, seria muito demorado, tendo em vista principalmente a velocidade de implantação do Programa Nacional.** Era preciso apresentar soluções contínuas para já ocupar espaço nos negócios em andamento. A Dedini decide, então, procurar um parceiro para contrato de transferência de tecnologia,

buscava uma empresa que já tivesse soluções consolidadas e garantidas, de alta eficiência e com referência em plantas que já operassem com sucesso. Além desses requisitos, o futuro parceiro teria de ter disposição para investir em tecnologia que viabilizasse a rota etílica para plantas de grande porte e de operação contínua – a rota etílica, até então, não existia em escala comercial no mundo. Foram feitos contatos e reuniões com todos os grandes fornecedores mundiais de plantas de biodiesel. Em meados do primeiro semestre de 2004, finalmente, foram concluídos os entendimentos com a empresa italiana Ballestra, uma das líderes no fornecimento de plantas de biodiesel por processo contínuo e rota metílica na Europa, a qual veio posteriormente se unir à belga DeSmet, formando a DeSmet-Ballestra (Olivério, 2006, p.119, grifo meu).

Além de mostrar o atraso relativo da indústria nacional na construção de usinas de biodiesel de grande porte, a declaração acima indica mais um efeito indesejado da instituição das misturas obrigatórias: a necessidade de importar tecnologia para produzir biodiesel em larga escala, dado o pouco tempo disponível para seu desenvolvimento. Informações fornecidas pela Lurgi do Brasil (2010) confirmam essas conclusões. De acordo com a fonte consultada, quando as empresas nacionais decidiram investir em processos de larga escala de produção de biodiesel, as soluções mais utilizadas já estavam patenteadas. Entre desenvolver novas soluções e buscar soluções importadas, as empresas optaram pela importação, mais rápida e mais barata no curto prazo. Além disso, foram as empresas estrangeiras *Crown Iron Works* e *DeSmet Ballestra* que buscaram as empresas nacionais (Dedini e Intecnial) visando a associação com fornecedores locais de equipamentos e construção para entrarem no mercado brasileiro com preço competitivo. Dessa maneira, mesmo que possuam conhecimento para plantas de grande porte, os fornecedores de tecnologia brasileiros não podem colocá-las no mercado, uma vez que as soluções mais conhecidas já foram patenteadas.

3.11. Atores do Setor Privado: Distribuidoras de Combustíveis

As distribuidoras de combustíveis foram bastante afetadas pelo PNPB, sendo obrigadas a realizar investimentos para adaptar suas bases aos novo combustível. De acordo com o Sindicato Nacional de Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes (Sindicom), desde 2005 as distribuidoras investiram R\$ 100 milhões, principalmente para a compra de novos tanques e bicos dosadores para fazer a mistura (ELIAS, 2008). Apesar do volume significativo de investimentos, a ação desses atores no PNPB foi totalmente reativa, visando a adequação às normas da ANP. A maioria das distribuidoras se

antecipou à distribuição de biodiesel adaptando a estrutura logística (transporte, armazenamento, e equipamentos para misturas), visando criar vínculos com os fornecedores. Também teve alguma importância o efeito positivo que a promoção dos biodiesel poderia ter para a imagem dessas empresas, com benefícios potenciais nas suas operações de varejo.

De acordo com a ANP, existiam em 2008 140 empresas que distribuíam petrodiesel no Brasil. 85% das vendas do petrodiesel foram realizadas por 10 distribuidoras, sendo os 15% restantes distribuídos por 130 distribuidoras com participação inferior a 1% do mercado (Quadro 3.24.).

Quadro 3.24. Participação das distribuidoras nas vendas de petrodiesel, Brasil, 2008

Distribuidora	Participação no mercado de Petrodiesel (2008)
BR	34,92
Ipiranga ¹	17,96
Shell	9,63
Chevron	8,22
Esso	4,51
Alvo	3,76
Alesat	2,98
Sabba	1,34
Royal Fic	1,22
SP	1,01
Demais*	14,44

Fonte: Anuário Estatístico da ANP (2009)

A Ale distribuidora iniciou a comercialização do B2 em 2004 investindo R\$ 1,5 milhões em adaptação logística (COLLET, 2005). A Ipiranga começou a comercializar o B2 em 2006 (GAZETA MERCANTIL, 2006); no mesmo ano, a Shell começou a misturar o combustível e a distribuí-lo para 23 clientes comerciais em Pernambuco (transportadoras e empresas de ônibus) (CRISTO, 2006). A BR distribuidora também iniciou a distribuição em 2006, criando uma gerência para o biodiesel, investindo R\$ 20 milhões na instalação de tanques e na adaptação de dutos de escoamento e válvulas de compressão nos postos (JORNAL DE SANTA CATARINA, 2006).

3.12. Atores do Setor Privado: Grandes Consumidores

Entre os grandes consumidores e produtores de equipamentos movidos a diesel destaca-se a indústria automotiva, que têm atuação bastante ativa no sentido de viabilizar o uso do novo combustível, atuando através da Associação Brasileira de Engenharia Automotiva (AEA) e da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA). Os associados das duas instituições participaram ativamente do Programa de Testes em Motores coordenado pelo MCT para viabilizar o uso das misturas de biodiesel.

A indústria automotiva revelou-se inicialmente resistente ao Programa, adotando uma atitude conservadora. Essa atitude fica evidente em uma apresentação do Presidente da Anfavea (JOSEPH JR., 2005) sobre as condições para a adoção do biodiesel:

“É obrigatório: Que possa ser usado pela frota diesel existente: sem que os veículos tenham necessidade de sofrer modificações técnicas, alterações ou recomendações adicionais; sem comprometer a integridade, durabilidade, desempenho e emissões dos veículos; sem impor aumento nas manutenções periódicas e preventivas; que seja compatível com futuras tecnologias veiculares, necessárias para atender a novos limites de emissões de poluentes [...] 59% dos veículos comerciais leves são diesel; 97% dos caminhões são diesel; 100% dos ônibus são diesel. Qualquer alteração no Óleo Diesel tem que ser “cuidadosa”!” (Joseph Jr., 2005)

Também fica bastante clara a resistência da indústria automotiva no seguinte trecho de um discurso do Presidente Lula:

“Preparamos todo o marco regulatório, preparamos todas as dúvidas que se apresentaram durante os debates e fizemos um acordo com a indústria automobilística. O acordo é tímido, nós poderíamos agora, e eu posso dizer para vocês que nós poderemos queimar várias das etapas que estão previstas na lei que foi aprovada [...] Na minha avaliação, não sou pesquisador, não sou técnico, sou apenas um político, Blairo,¹⁴⁵ hoje eu posso te dizer que, na minha opinião, o Brasil já está preparado para a B-5, para a B-10, porque tem muitos testes feitos em vários lugares deste País, onde carros já estão andando com muito mais de 10, 15 ou 20%, e não tem acontecido nada no motor. Obviamente que eu compreendo o medo da indústria automobilística e o cuidado que ela tem que ter [...] Mas eu acho que o Brasil precisa dar um passo adiante, nós precisamos produzir um motor que não tenha medo de utilizar 100% de biodiesel, que não tenha medo de fazer o que o faz o flex-fuel, hoje, no País.” (Lula da Silva, 2006b).

¹⁴⁵ O Presidente se dirigia ao então Governador do Mato Grosso, o sojicultor Blairo Maggi.

Contudo, as montadoras também percebiam a oportunidade de realizar *marketing* positivo ao apoiar o Programa. Em 2006 a Volkswagen começou a dar garantia para o biodiesel em seus caminhões, que passaram a sair de fábrica com um selo afixado no pára-brisa com a seguinte mensagem: "Apto para mistura B2 – Ajudando a construir um mundo sustentável" (INÁCIO, 2006). Além disso, é bastante evidente o interesse de indústrias de máquinas agrícolas no oferecimento de produtos com garantias para o uso de até 20% de biodiesel, visando a demanda de biodiesel por produtores agropecuários para consumo próprio. O levantamento das iniciativas da indústria de máquinas e equipamentos de petrodiesel, bem como de grandes consumidores de petrodiesel (industriais, geradoras de energia e empresas de transporte) está no Anexo 12.

3.13. Conclusões do capítulo

Como visto no capítulo 2, o PNPB é uma política pública que busca construir um sistema setorial de inovação para dar suporte à inserção do biodiesel na matriz energética brasileira de uma maneira ambientalmente correta, socialmente incluyente e economicamente viável. Para tanto, compõe-se de um conjunto de regras e instituições que disciplinam a ação dos atores públicos e privados que participam desse sistema setorial de inovação.

Contudo, a implementação do Programa, instituindo o uso de misturas obrigatórias em um curto espaço de tempo, e as modificações ocorridas em suas regras de inclusão social comprometeram seu maior objetivo: a inclusão de agricultores familiares nas áreas mais carentes do Brasil.

A ação dos atores do setor público encarregados da execução da política (*service deliverers*) revelou-se insuficiente para garantir o alcance dos objetivos de inclusão social do Programa.

A ação dos Ministérios mostrou, em primeiro lugar, a baixa participação de Ministérios que seriam importantes para o Programa, mas que aparentemente possuem apenas uma representação formal no Comitê Gestor do PNPB, como o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério do Trabalho e Emprego.

Com relação aos Ministérios participantes, deve-se destacar o baixo volume de recursos programados em ações desses Ministérios relacionadas ao biodiesel. Além disso, as ações programadas apresentaram baixos índices de execução.

As ações executadas pelos Ministérios geraram resultados importantes, especialmente em funções de regulação do sistema setorial de inovação, notadamente aquelas relacionadas à metrologia e à Tecnologia Industrial Básica. Contudo, com relação aos aspectos de inclusão social e viabilidade econômica de sistemas de produção adequados à realidade nacional, nota-se que as ações dos Ministérios estavam muito focadas no desenvolvimento de projetos de P&D cujos resultados não foram transferidos aos participantes da indústria de biodiesel.

A Petrobras revelou-se um ator importantíssimo para o Programa, principalmente na viabilização do mercado, atuando na aquisição de biodiesel nos Leilões da ANP e promovendo Leilões estratégicos de formação de estoque. Além disso, sua atuação na área de P&D tem gerado patentes no Brasil e no Exterior, o que indica resultados importantes. Contudo, sua participação na produção de biodiesel, apesar de recente, limita-se a usinas médias que utilizam tecnologia importada.

A atuação dos bancos públicos revelou-se um importante instrumento na viabilização do crescimento do parque industrial do biodiesel brasileiro, financiando grandes usinas que garantiram a capacidade de produção para atender ao uso obrigatório. Também atuam na concessão de crédito rural, atividade que já era rotineira para essas instituições.

A análise da atuação da Câmara dos Deputados e do Senado Federal mostra que esses atores têm uma certa influência sobre as políticas definidas pelo Programa, sendo decisivos para a viabilização de alguns importantes mecanismos instituídos pelo PNPB, como o uso obrigatório de misturas e os incentivos fiscais. Dessa maneira, considera-se que esses atores e os interesses setoriais e locais que defendem devem ser considerados na elaboração e na avaliação de políticas públicas sujeitas a um intenso debate nacional como o PNPB.

A análise da atuação de universidades e institutos de pesquisa, atores que na concepção do PNPB são centrais para o sucesso do Programa, revela as dificuldades que essas

instituições têm para repassar os resultados de seu trabalho à sociedade. Não se pode subestimar, contudo, a participação desses atores na viabilização da indústria, especialmente nas áreas de normalização e metrologia. Contudo, a transferência de resultados para o setor produtivo (produtores rurais e usinas), como já dito, revelou-se problemática. Isso pode ser notado no descompasso entre o grande volume de recursos investidos em P&D em instituições de P&D de regiões que não lograram desenvolver indústrias de biodiesel socialmente includentes.

A análise das políticas de biodiesel desenvolvidas nos Estados brasileiros, bem como de seus resultados, confirma as conclusões anteriores sobre a atuação dos atores do setor público no PNPB. Diversos Estados receberam recursos da Finep para o desenvolvimento de Programas Estaduais que, na verdade, foram programas de pesquisa de baixos valores, insuficientes para desenvolver a indústria de biodiesel local. A análise também mostra que o desenvolvimento de políticas locais mais consistentes (incluindo incentivos locais) é importante para a viabilização dos Programas Estaduais. Contudo, o sucesso da indústria de biodiesel nos Estados depende da existência da agroindústria de *commodities*, fator mais importante a influenciar as decisões de investimento de atores privados na indústria de biodiesel.

Com relação aos produtores de oleaginosas, até o presente momento o PNPB não cumpriu seus objetivos de inclusão social de agricultores familiares das regiões mais carentes do Brasil. Os maiores fornecedores das usinas brasileiras são grandes produtores de soja das regiões de agricultura mais capitalizada do país, que produzem em grandes propriedades e utilizam pouca mão de obra.

Mesmo entre os agricultores familiares beneficiados pelo Programa, percebe-se uma segmentação entre o setor mais integrado às agroindústrias de exportação e o setor que o Programa visa beneficiar, agricultores das regiões mais pobres que produzem para mercados pouco estruturados. Os agricultores familiares mais prósperos, localizados nas Regiões Centro-Oeste e Sul do país, são o setor da agricultura familiar que mais tem se beneficiado como fornecedor de matérias primas às usinas detentoras do Selo Combustível Social.

A análise do perfil das usinas brasileiras de biodiesel reforça as argumentações relacionadas aos agricultores beneficiados pelo Programa. A maior parte da capacidade produtiva e da produção das usinas concentra-se no Centro-Oeste e Sul. Além disso, muitas dessas empresas já atuavam no agronegócio de *commodities*, o que reforça a tendência dessas usinas manterem relações contratuais com produtores, familiares ou não, já integrados à agroindústria de *commodities*.

Poucas usinas se instalaram nas regiões onde o PNPB propôs desenvolver políticas sociais. A maior parte dessas usinas são da Petrobras, empresa que, conforme já observado, trabalha ativamente na sustentação política do Programa, e que pode operar facilmente com prejuízo nessas regiões, dada a diversificação e a lucratividade de suas operações como companhia integrada de energia, especialmente na produção de petróleo. Por outro lado, as poucas empresas independentes que se instalaram nessas regiões passaram por sérias dificuldades e têm se viabilizado produzindo biodiesel a partir de matérias-primas fornecidas por produtores de áreas emergentes do agronegócio no Nordeste, como as regiões produtoras de soja e algodão no Cerrado da Bahia.

Outro problema apresentado pelas usinas de biodiesel brasileiras são as rotas tecnológicas adotadas. A rota metanólica é a predominante entre as grandes usinas brasileiras, inadequada porque além de ser um álcool produzido a partir de um combutível fóssil, o metanol é um produto importado pelo Brasil, o que torna desejável a adoção da rota etanólica. Além de aspectos técnicos, principalmente o maior conhecimento tecnológico sobre a rota metanólica e o preço do metanol, a predominância da rota metanólica na produção brasileira de biodiesel está relacionada ao tipo de tecnologia utilizada pelas grandes usinas.

A análise do setor de fornecedores de equipamentos para a produção de biodiesel revelou uma alta participação de fornecedores de plantas importadas de processamento na indústria nacional de biodiesel, o que explica o alto uso de metanol na indústria. A adoção dessa estratégia tecnológica pelas empresas nacionais, por outro lado, foi resultado da necessidade da indústria crescer rapidamente para produzir os volumes necessários ao uso obrigatório.

Concluindo, considera-se que a análise *bottom-up* realizada no presente capítulo revelou muitos dos problemas e resultados inesperados do PNPB, causados pelas assimetrias entre os atores e pelas mudanças ocorridas na implementação do Programa, muitas delas decorrentes de pressões dos atores participantes sobre os atores centrais do PNPB. Três grandes problemas foram identificados: o foco exagerado da atuação dos atores do setor público em atividades de P&D, consideradas uma solução automática para os problemas da indústria; a baixa participação da agricultura familiar mais carente, o que permite colocar em dúvida a viabilidade econômica do PNPB; a criação de uma indústria pouco apropriada às condições locais e que apresenta certa dependência de tecnologias importadas.

CAPÍTULO 4: SÍNTESE DAS ANÁLISES *TOP-DOWN* E *BOTTOM-UP*: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICA PARA O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL

(Benefício: diversificação das fontes de energia, sustentar ciclo de crescimento do PIB previsto para.. por ano) A maior motivação para a confecção dessa Tese, cujo projeto de elaboração ocorreu um ano após o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), foi estudar como uma política pública poderia, através de instrumentos de coordenação e indução de uma rede de atores, transformar um sistema energético dominado pelos derivados de petróleo, introduzindo uma opção ao petrodiesel.

Ao longo dos primeiros anos do estudo, muita propaganda foi feita pelo Governo Federal sobre o PNPB. Ônibus passaram a circular com adesivos com os dizeres “movido a biodiesel” (na verdade, 2% de biodiesel contendo metanol fóssil). Anúncios de TV prometiam que pequenos agricultores de regiões secularmente castigadas pela seca poderiam “plantar poços de petróleo” e finalmente se emancipar. O Presidente da República comparecia a encontros internacionais provido de amostras de biodiesel e sementes de mamona. Criavam-se, enfim, uma série de mitos sobre o biodiesel, que quase se tornou uma unanimidade nacional. O desejo de descobrir os fatos ocultos por um mito tão ofuscante só fez aumentar a motivação para pesquisar o assunto.

Por outro lado, ao longo do Programa, vozes contrárias se manifestavam e revelavam o que existia por trás das sombras. O crise dos alimentos, o excessivo favorecimento a grupos privilegiados, as dificuldades de fazer germinar “poços de petróleo verde” no semi-árido, as purgantes revelações sobre as dificuldades do biodiesel de mamona, tudo isso colocou em xeque a quase unanimidade construída em torno do PNPB. Novas e instigantes questões de pesquisa eram, dessa forma, colocadas.

Com essas motivações, a presente Tese buscou, em primeiro lugar, entender as características técnicas da indústria do biodiesel, sua evolução, possibilidades e limitações, conhecimento fundamental para abordar as duas grandes questões da Tese: como foi concebido, implementado e executado o PNPB, numa perspectiva *top down*? Como as

características específicas, bem como a atuação dos atores, determinaram os resultados alcançados até o momento, numa perspectiva *bottom up*?

Essas questões sugeriam a aplicação de uma metodologia de análise de política pública. Mais ainda, por se tratar de uma política pública de cunho inovativo, indicavam que a análise seria melhor realizada ao se entender o PNPB como um programa de construção de um sistema setorial de inovação, cujo objetivo básico era inserir uma trajetória tecnológica alternativa no sistema energético brasileiro.

A indústria de combustíveis líquidos para o consumo em motores de combustão interna sempre foi orientada por um paradigma tecnológico que, de maneira geral, orienta a busca e seleção de alternativas de produção e processamento de matérias-primas carbônicas. Diversas matérias-primas foram utilizadas em diferentes locais e momentos históricos. Carvão, xisto pirotbetuminoso, gás natural, alcoóis e óleos vegetais são alguns exemplos de matérias-primas carbônicas cujas tecnologias de produção e transformação em combustíveis já foram experimentadas em diversos países desde o final do século XIX, época em que o consumo de hidrocarbonetos torna-se o principal motor do crescimento econômico mundial.

Contudo, exceto em situações excepcionais em que o desenvolvimento de alternativas era essencial devido à interrupção do fornecimento de petróleo, a produção e processamento de combustíveis derivados de petróleo sempre foi a trajetória tecnológica dominante. Entre as alternativas desenvolvidas ao longo da história, o uso de matérias-primas de origem vegetal e animal (biocombustíveis) foi uma das trajetórias alternativas mais difundidas.

As trajetórias tecnológicas de produção de biocombustíveis mais comuns têm como objetivo a produção de etanol como substituto da gasolina em motores por ignição por faísca (motores *Otto*) e a produção de biodiesel como substituto do petrodiesel em motores de combustão interna com ignição por compressão (motores *Diesel*).

Apesar de grandes diferenças na produção e processamento de matérias-primas, as trajetórias dos biocombustíveis têm pontos em comum com a trajetória dos petrocombustíveis, especialmente a adequação da infra-estrutura de transporte, distribuição e consumo final. A inserção dos biocombustíveis é facilitada pelo fato de que em geral a

substituição dos petrocombustíveis é parcial, sendo comum o uso de misturas em que os biocombustíveis aparecem em pequenas proporções, tendo assim um caráter de aditivos dos petrocombustíveis.

O uso de matérias-primas vegetais como alternativa ao petróleo sempre esteve associado ao setor agrícola, cujo desenvolvimento é extremamente importante para a sociedade, e cujo apoio político sempre esteve presente nas experiências de inserção dos biocombustíveis. Contudo, os biocombustíveis nunca ameaçaram a posição dominante da indústria de petróleo. Além dos problemas técnicos da produção e uso de biocombustíveis, especialmente a oferta de matérias-primas, a indústria de petróleo, apoiada em seu fortalecimento tecnológico e institucional, criou estruturas duradouras que perpetuaram os petrocombustíveis como trajetória tecnológica dominante. Gerou-se, dessa maneira, um fenômeno de *lock in* tecnológico que manteve os petrocombustíveis como a única trajetória viável de produção de combustíveis líquidos carbônicos desde o início do século XX.

O *lock in* só foi seriamente contestado após os choques do petróleo da década de 70. Os choques de 1973 e 1979 criaram as primeiras oportunidades reais de substituição de parte significativa dos petrocombustíveis por biocombustíveis, surgindo na época diversos programas nacionais visando a inserção dos biocombustíveis na matriz energética. Porém, o contra-choque do petróleo ocorrido nos anos 80 inviabilizou boa parte das iniciativas. Todavia, no Brasil a produção de etanol como alternativa à gasolina, apesar das oscilações ao longo da década de 80, logrou consolidar-se como alternativa economicamente viável à gasolina de petróleo. O Proálcool, programa brasileiro de inserção do etanol desenvolvido nesse contexto foi sem dúvida a experiência de inserção de biocombustíveis mais bem sucedida dessa época.

As respostas aos choques do petróleo incluíram o desenvolvimento de alternativas ao petrodiesel utilizado em caminhões e máquinas pesadas, surgindo na época diversas iniciativas de produção de biodiesel no Brasil e em diversos países do mundo. Essas iniciativas, que no Brasil limitaram-se a programas de pesquisa tecnológica, não tiveram contudo o sucesso alcançado pela indústria de etanol.

No início dos anos 90, novos aumentos nos preços do petróleo associados a conflitos no Oriente Médio, além do questionamento dos impactos ambientais decorrentes da produção

e consumo dos petrocombustíveis, geraram uma retomada nas iniciativas de produção de biocombustíveis.

A inserção dos biocombustíveis nas agendas de política energética dos países do Primeiro Mundo se consolidou com a assinatura do Protocolo de Kyoto, em 1997, por diversos países que se comprometiam a reduzir suas emissões, destacando-se aquelas geradas pelos sistemas de transporte.

Nesse contexto favorável, diversos países do Primeiro Mundo elaboraram e implementaram políticas públicas visando a inserção do etanol e do biodiesel. Essas políticas públicas têm como finalidade principal superar as barreiras colocadas à inserção dos biocombustíveis nos mercados dominados pelos petrocombustíveis, sendo nesse sentido políticas de “destravamento” de um *lock in* tecnológico.

O *lock in* tecnológico do petróleo, contudo, garante aos petrocombustíveis um custo de produção muito inferior ao dos biocombustíveis. As políticas públicas de inserção dos biocombustíveis, portanto, consistem em políticas de subsídio à inserção competitiva dessas alternativas, de maneira a promover sua viabilidade técnica e econômica e garantir a substituição parcial dos petrocombustíveis.

Essas políticas de subsídio baseiam-se na concepção de que as políticas públicas podem atuar como corretoras de falhas de mercado, o que justifica o aumento dos custos dos combustíveis, financiados pelo Governo, indústria e consumidores, resultantes da inserção dos biocombustíveis.

Duas falhas de mercado justificam os subsídios ao biodiesel: 1. custos (não contabilizados) ambientais e de segurança energética decorrentes da utilização do petrodiesel; 2. o monopólio que os produtores de petrodiesel detêm no mercado de combustíveis para motores diesel, que impede que trajetórias alternativas se tornem opções viáveis.

As políticas de subsídio prevêm que a correção das falhas do mercado permita a inserção sustentada do biodiesel. Assim, espera-se que, após um período inicial de proteção, a indústria de biodiesel “caminhe pela próprias pernas” e se viabilize como alternativa economicamente viável ao petrodiesel. Surge assim outra justificativa das políticas públicas de subsídio, que é a previsão de que a indústria de biodiesel, após um período inicial de

proteção, desenvolverá processos de aprendizado que possibilitarão uma redução de custos que tornará desnecessários os subsídios. A forma mais conhecida de representação gráfica desse processo são as chamadas curvas de aprendizado, que indicam que a redução dos custos de produção é um processo gradual e dependente da inserção da inovação no mercado. Por esse motivo, boa parte das políticas públicas de inserção do biodiesel possui “data de validade”, isto é, um prazo para a extinção gradual dos subsídios.

As políticas de inserção de biodiesel examinadas nessa Tese utilizam como instrumentos diversos tipos de subsídios, destacando-se as isenções fiscais à produção e consumo do biodiesel, a instituição do uso obrigatório em misturas, o financiamento direto à produção, o financiamento à pesquisa e desenvolvimento tecnológico, a regulação da indústria e as políticas agrícolas de incentivo ao cultivo de oleaginosas.

Para viabilizar esse processo de aprendizado, os subsídios diretos permitem, como um primeiro passo, a inserção imediata do biodiesel no mercado através da redução de seus custos ou da criação artificial de demanda.

O segundo passo consiste na criação de sistemas setoriais de inovação, formados por uma rede de atores cujas funções são gerar conhecimento para viabilizar a indústria de biodiesel e seu crescimento sustentado. O desempenho dessas funções, em uma concepção *top-down*, depende de mecanismos de incentivo e regras criados pelas políticas públicas.

Três funções a serem desempenhadas por atores públicos e privados garantiriam a construção de uma indústria de biodiesel que pudesse tornar-se independente de subsídios:

1. A criação de um aparato regulatório para regular a produção e o mercado da indústria de biodiesel, gerando assim conhecimento regulatório, essencial em indústrias de infra-estrutura e larga escala de produção como a indústria de combustíveis. Inclui-se aí a criação de legislação, o estabelecimento formal de órgãos de regulação e a elaboração de políticas públicas nacionais e sub-nacionais;
2. o fomento a um sistema de geração de conhecimento científico e tecnológico, viabilizado pelo financiamento à Pesquisa e Desenvolvimento em Institutos de

Pesquisa e Universidades, visando superar os gargalos tecnológicos da indústria e formar recursos humanos qualificados;

3. a geração de uma rede de atores públicos e privados que constituirão a indústria do biodiesel governados pelo aparato regulatório criado e usuários principais do conhecimento tecnológico e dos recursos humanos fornecidos pelo setor de P&D. Também se considera desejável a participação ativa dessas atores na criação do aparato regulatório e nas atividades de P&D. Essa rede de atores inclui produtores de matérias-primas, órgãos de regulação, plantas de processamento e fornecedores de equipamentos, insumos e serviços que garantam a oferta estável e com qualidade aceitável do biodiesel;

Diversos problemas se colocam entre a idealização da política de construção do sistemas setorial de inovação do biodiesel e sua implementação sustentável. Esses problemas decorrem fundamentalmente da precariedade do conhecimento que os formuladores da política possuem em relação às condições específicas de sua execução.

O reconhecimento desse problema, inerente à formulação de qualquer política pública, não significa que seja desejável a não adoção de qualquer política, liberalizando o mercado de combustíveis diesel. Sugere, sobretudo, que a implementação das políticas públicas deve incluir a participação da maior variedade possível de atores afetados. Deve também identificar as assimetrias entre os atores que gerarão problemas de execução e incluir mecanismos de revisão periódica dos instrumentos utilizados.

Isso demanda a criação de estruturas administrativas estáveis e autônomas de gerenciamento, independentes da política (entendida como *politics*) que gerou a política (entendida como *policy*). Dessa maneira, as políticas públicas de inserção do biodiesel podem minimizar as disfunções geradoras de assimetrias em sua implementação, ou ao menos dispor de mecanismos corretivos.

A análise das políticas públicas de inserção do biodiesel nos principais países produtores do mundo é coerente com as características gerais dessas políticas descritas nos parágrafos anteriores. Em geral, combinam incentivos fiscais, uso obrigatório e subvenções à formação de um sistema setorial de inovação. Os seus resultados, todavia, indicam que

tornar a indústria independente de subsídios é um objetivo que não foi atingido pela maioria desses programas. Isso fica visível no caso dos produtores de biodiesel da Alemanha e dos Estados Unidos, que passam por dificuldades devido ao fim dos subsídios. Outra conclusão que se pode tirar da breve análise das políticas internacionais aqui realizada é que os mercados de biodiesel tendem a ser bastante fechados, o que é natural por tratar-se de uma indústria subsidiada e de base agrícola.

O PNPB foi introduzido em 2004, com base em experiências anteriores do Brasil com o biodiesel e nas políticas dos países desenvolvidos. Da mesma maneira que as políticas internacionais, o PNPB é uma política de subsídios à construção de um sistema setorial de inovação em torno do biodiesel, justificado pela correção de falhas de mercado.

Todavia, a política brasileira é inovadora ao criar mecanismos para maximizar uma das externalidades positivas desse tipo de programa: a geração de renda para o setor agrícola, especificamente para os agricultores familiares das regiões mais carentes do Brasil.

A concepção do PNPB concentrou-se na Presidência da República e teve como participantes 14 Ministérios. Ainda que a metodologia de formulação do Programa incluísse reuniões e discussões com os diversos segmentos interessados, a participação do Governo Federal sempre foi majoritária. A forma de lançamento do Programa, rapidamente e através de Medidas Provisórias (MPs), é um indicador do caráter *top down* dessa política pública.

Nos documentos produzidos pelos atores centrais do PNPB é argumentado que a implementação do Programa se justifica devido a benefícios ambientais, estratégicos e sociais. Contudo, a análise realizada na Tese mostrou que, até o presente momento, estes benefícios têm sido muito limitados, não justificando os custos do Programa em termos de gastos públicos e renúncias fiscais, além dos pequenos aumentos nos preços dos combustíveis diesel.

Os benefícios ambientais do PNPB decorreriam das menores emissões propiciadas pelo uso de misturas biodiesel/petrodiesel. Contudo, limitadas a 5% do petrodiesel consumido, as misturas não criam uma diminuição significativa nas emissões dos motores a diesel. Ademais, o tipo de atividade agrícola geradora de matérias-primas, os processos adotados e ao aumento de emissões de óxidos de nitrogênio e gases não regulados decorrentes do

uso do biodiesel comprometem os pequenos benefícios ambientais gerados pelo uso do B5.

Os ganhos estratégicos ocasionados pelo PNPB são a menor dependência do petrodiesel importado e a possibilidade de produção descentralizada do biodiesel. De fato, a dependência do petrodiesel importado é bastante significativa em termos de evasão de divisas: em 2009, foram importados o equivalente a US\$ 1,67 bilhões em petrodiesel pelo Brasil, o que corresponde a 6,6% do saldo positivo da balança comercial brasileira em 2009. Contudo, estes gastos tendem a diminuir devido a dois fatores principais: o primeiro é a tendência de aumento da produção de diesel nas refinarias brasileiras, viabilizado por investimentos da Petrobras em seu parque de refino e na ampliação da capacidade existente; o segundo é o aumento da produção de petróleo leve nacional, com as descobertas recentes da camada do pré-sal. Além desses dois fatores, cabe acrescentar que a produção nacional de biodiesel implica no aumento das importações de metanol. Ainda que o metanol seja mais barato que o petrodiesel, e sua importação para a produção de biodiesel corresponda a apenas 8% do volume produzido de biodiesel, sua importação não é de forma alguma desejável em termos de estratégia de comércio exterior, diminuindo os benefícios decorrentes da diminuição na importação do petrodiesel. Além disso, o metanol é produzido a partir de gás natural, o que compromete as características de renovabilidade do biodiesel.

O alcance de objetivos de inclusão social, principal justificativa do Programa, começou a sofrer retrocessos já no lançamento do PNPB, devido a pressões de interesses setoriais. O uso obrigatório das misturas, ponto polêmico e não previsto na concepção do Programa, foi introduzido como um instrumento fundamental do PNPB, defendido pela indústria de óleos vegetais. Essa foi a primeira modificação do PNPB que comprometeu seus objetivos de política social: o fornecimento de matérias-primas suficientes para atender as misturas obrigatórias só pôde ser suprido no curto prazo pelos produtores ligados ao agronegócio, especificamente os produtores de soja do Sul e do Centro-Oeste do país, categoria cujo favorecimento não justifica um programa de subsídios governamentais.

O PNPB previa, ainda, um conteúdo mínimo de aquisições de matérias-primas da agricultura familiar produzidas no Nordeste e no Semi-Árido: a palma e a mamona. A

aquisição de 50% dessas matérias primas nessas regiões garantia aos produtores de biodiesel a isenção total de impostos federais na venda do biodiesel produzido. Nas demais regiões brasileiras, proporções menores de aquisições de qualquer produto de agricultores familiares (30% no Sul e Sudeste, 10% no Norte e Centro-Oeste) também garantiam isenções que não chegavam a zero. As usinas de biodiesel que atendessem esses percentuais mínimos, fornecendo assistência técnica aos agricultores familiares, seriam contempladas com o Selo Combustível Social, que além das isenções fiscais permitia o acesso a linhas de crédito especiais do BNDES e, mais importante, garantia às usinas a participação nos Leilões de biodiesel promovidos pela ANP.

Durante a implementação do PNPB, todavia, as políticas favoráveis à agricultura familiar foram modificadas de uma maneira prejudicial aos objetivos de inclusão social do programa. Em 2009, as isenções totais de impostos federais para a mamona e a palma no Nordeste e Semi-Árido passaram a valer para qualquer produto da agricultura familiar, e a proporção de aquisições obrigatórias nessas regiões foi reduzida de 50% para 30%. A diferença entre os impostos cobrados sobre o biodiesel “social” e o biodiesel “do agronegócio” diminuíram em 2008, reduzindo a atratividade da aquisição de matérias-primas da agricultura familiar pelas usinas. Por fim, a partir do sétimo Leilão de aquisição de biodiesel em 2007, alguns lotes do biodiesel comercializados passaram a ser adquiridos sem a exigência do Selo Combustível Social.

Dessa maneira, pode-se concluir que as ações *top down* do PNPB não garantiram o cumprimento dos principais objetivos de inclusão social do Programa. Além dos problemas apontados, resultantes da modificação dos instrumentos da política, as características e as ações dos atores públicos e privados envolvidos no Programa também foram decisivas para seus resultados. Dessa maneira, analisar esses atores a partir de uma perspectiva *bottom-up* foi uma estratégia fundamental para compreender os descaminhos do PNPB.

O PNPB é executado pelos órgãos do governo em um nível micro, em geral nas suas competências específicas de atuação, em consonância com as diretrizes do Programa. Cabem aqui algumas questões: porquê a atuação dos atores do setor público não foi suficiente para maximizar os objetivos de inclusão social do Programa? Quais as falhas na

atuação destes atores na construção de um sistema setorial de inovação que evitasse os problemas da indústria nacional?

Os atores do Governo Federal mais importantes para o PNPB foram 6 ministérios (MAPA, MCT, MDA, MDIC, MI e MME) e as diversas instituições a eles vinculadas. Sua atuação, limitada às suas áreas de atuação, não teve uma dotação de recursos suficiente para o cumprimento das ações previstas nos Planos Plurianuais (PPAs). A maior parte dos recursos aplicados pelos Ministérios foi direcionado à execução de projetos de pesquisa, destacando-se os valores alocados pelo MCT através de suas agências Finep e CNPq, além de projetos de implementação de pequenas usinas. É digna de nota a atividade do MDA na coordenação das ações relacionadas ao Selo Combustível Social e apoio à agricultura familiar. As ações do MDA foram as mais abrangentes entre os Ministérios, incluindo diversas ações de organização institucional de arranjos produtivos familiares. Também não pode ser subestimada a atuação da ANP na construção do extenso arcabouço regulatório da indústria brasileira de biodiesel (sintetizada no Anexo 1 da Tese).

A Petrobras revelou-se um ator fundamental para o PNPB, apesar de sua atuação hesitante na produção industrial. A estatal atua em três frentes: P&D, produção/distribuição e compra do biodiesel nos Leilões da ANP/realização de Leilões de estoques estratégicos. Através do Cenpes, a Petrobras desenvolveu atividades de P&D que geraram tecnologias inovadoras, cujo sucesso relativo é indicado pelo depósito de patentes nos escritórios de patentes europeu e americano. Esse sucesso é relativo pois, com exceção de uma unidade experimental no Rio Grande do Norte, as unidades de produção de biodiesel da Petrobras utilizam tecnologia importada e rota metálica em unidades de tamanho médio, cuja construção representa uma parcela muito pequena dos investimentos da estatal. No segmento de distribuição, o papel da BR distribuidora foi reativo, tomando medidas para cumprir as determinações legais de obrigatoriedade das misturas. A aquisição de biodiesel nos Leilões foi onde a Petrobras atuou mais fortemente como instrumento de execução do PNPB: única compradora do biodiesel, viabilizou a aquisição da produção do biodiesel das usinas, mais caro que o petrodiesel, o que gerou prejuízo à empresa. Além disso, promoveu Leilões estratégicos de formação de estoque, fundamentais nos períodos em que ocorreram problemas nas entregas do biodiesel adquirido nos Leilões da ANP.

Sobre a participação dos bancos públicos, pouca informação foi obtida. A partir de informações de notícias de jornais sobre as usinas (organizadas cronologicamente no Anexo 6) percebe-se que as linhas de crédito criadas pelo BNDES foram utilizadas por diversas usinas. Os demais bancos estatais agregaram as linhas de financiamento do biodiesel às suas atividades normais de intermediação na concessão de recursos do Pronaf.

Os Governos Estaduais têm papel fundamental na criação de Programas Estaduais de Biodiesel, de acordo com a concepção do PNPB. Contudo, nem todos os Estados conseguiram desenvolver programas duradouros e capazes de atrair usinas de produção de biodiesel. Além disso, nem todos os Estados foram apoiados por financiamentos federais, que tiveram baixos valores e foram direcionados à execução de projetos de pesquisa isolados, insuficientes portanto para a criação de Programas Estaduais. Os Estados que tiveram os programas mais bem sucedidos foram aqueles que estruturaram de forma mais consistente programas locais, especialmente através da criação de legislação própria de incentivos. Porém, o maior determinante do sucesso das iniciativas estaduais foi o grau de desenvolvimento das agroindústrias locais de *commodities*. Cabe aqui acrescentar a importância de programas municipais de biodiesel e a ausência de incentivos federais ao seu desenvolvimento.

Por fim, cabe comentar a atuação dos atores privados no PNPB: agroindústria de produção de óleos e gorduras, usinas de produção de biodiesel e fornecedores de equipamentos e insumos, cuja dinâmica de funcionamento soma-se à insuficiência do apoio público e às mudanças das regras do Programa como os principais determinantes das dificuldades em se atingir as metas de inclusão social.

A agroindústria de produção de óleos e gorduras compreende um universo de produtores rurais e indústrias de processamento extremamente heterogêneo e diversificado. Foram consideradas nessa Tese os sistemas agroindustriais das matérias-primas mais utilizadas na produção de biodiesel (soja, sebo bovino e algodão) e as matérias-primas estimuladas inicialmente pelo governo (mamona e palma), que de acordo com as previsões do Programa teriam maior potencial de inclusão de agricultores familiares do Norte, Nordeste e semi-árido.

Três tipos de agricultores, com diferentes participações na indústria de biodiesel, foram identificados na análise desses sistemas de produção agroindustrial. O primeiro tipo são os grandes produtores de soja, algodão e carne bovina integrados à agroindústria, localizados nas regiões de agropecuária mais modernizada e capitalizada, que são os maiores fornecedores da indústria de biodiesel brasileira. O segundo tipo são os agricultores familiares integrados à agroindústria. Com base em dados sobre a participação da agricultura familiar em 2008, pode-se dizer que os agricultores familiares fornecedores de matérias-primas para a indústria brasileira de biodiesel são principalmente produtores de soja do Sul do Brasil, segmento da agricultura familiar privilegiado no universo de agricultores familiares brasileiros. Por fim, restam os agricultores familiares das cadeias agroindustriais mais marginais, que fornecem uma quantidade muito pequena das matérias primas para o biodiesel.

As usinas de biodiesel foram sem dúvida o aspecto mais exitoso do PNPB: a capacidade instalada de produção é suficiente para suprir com folga a demanda das misturas obrigatórias. Contudo, a expansão não ocorreu sem problemas. Em primeiro lugar, a capacidade produtiva é baseada em tecnologia nacional apenas para as plantas pequenas e médias. A maioria das grandes plantas utiliza tecnologia importada, implicando em alguns casos no pagamento de *royalties* cobrados sobre a produção, além da importação de equipamentos e serviços de engenharia. Outro problema é o uso generalizado da rota metanólica. Essa rota de transesterificação implica na não-renovabilidade do biodiesel produzido e na necessidade de importações regulares de metanol. Por fim, a localização das indústrias de biodiesel indica que, em relação à inclusão social de agricultores familiares, essas usinas apenas reproduzem um padrão de integração agroindustrial já existente: inclusão de grandes produtores e de agricultores familiares já integrados à agroindústria exportadora. A contratação desses grupos privilegiados pelas usinas para o fornecimento de matérias-primas é o que viabiliza a produção de biodiesel pela maioria das usinas brasileiras.

Por fim, cabe aqui enumerar algumas recomendações para aperfeiçoar o PNPB. Em primeiro lugar, recomenda-se a criação de incentivos à adoção da rota etílica pelas usinas brasileiras ou mecanismos para internalizar a produção de metanol. Em segundo lugar,

incentivar a utilização de óleos residuais como matéria-prima do biodiesel, o que poderia ser realizado através da criação de programas municipais de coleta, iniciativa já tomada por diversas Prefeituras mas carente de incentivos federais. Em terceiro lugar, a certificação da produção de matérias-primas, garantindo sua adequação a critérios ambientais e sociais, é uma medida que poderia efetivamente aumentar os benefícios ambientais do Programa e mesmo evitar a geração de impactos negativos. Uma quarta medida interessante seria a instituição do uso obrigatório em maiores proporções (por exemplo, o B20 usado em frotas de ônibus franceses) em regiões mais saturadas de poluição. Em quinto lugar, recomenda-se a criação de incentivos à introdução de programas municipais de biodiesel. Em sexto lugar, recomenda-se que os atores centrais do PNPB dêem maior atenção à disponibilização de informações sobre o Programa, aumentando sua transparência, especialmente no que diz respeito às informações sobre a origem das matérias-primas utilizadas pelas usinas, bem como sobre as rotas tecnológicas utilizadas.

Por fim, cabe aqui fazer algumas recomendações para estudos futuros, em assuntos abordados pela Tese nos quais se percebeu carência de informações. Em primeiro lugar, seria interessante estudar as cadeias agroindustriais das diversas oleaginosas brasileiras, especialmente as cadeias da mamona e da palma, caracterizando seus produtores bem como a agroindústria associada. Em segundo lugar, é fundamental que seja estudada em profundidade a cadeia de fornecedores das usinas de biodiesel, visando conhecer as oportunidades para fornecedores nacionais, com o intuito de diminuir as importações e garantir o desenvolvimento de uma indústria de biodiesel mais adequada à realidade brasileira.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDIESEL. **Usina de biodiesel**. Página da *Internet*. Disponível em: <<http://www.abdiesel.com.br/>> Acesso em: 15/07/2010.

ABRAMO, C.W. **Perfil da produção das casas legislativas brasileiras**. São Paulo: Transparência Brasil, 2009. 31 p. Disponível em: <http://excelencias.org.br/docs/prod_leg_congresso.pdf> Acesso em: 29/05/2009.

ABRANCHES, S. Presidencialismo de coalizão: o dilema institucional brasileiro. **Dados**, v.31, n.1, p.5-33,1988.

ABREU, C.A.M. Grupo Bertin 30 anos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE BIOENERGIA, setembro de 2007. Disponível em: <http://www.usp.br/bioconfe/palestras_pdf/Painel%206_Cesar%20A.%20Modesto%20de%20Abreu_28.09.pdf> Acesso em: 30/06/2010.

ACHILLADELIS, B. History of UOP. From petroleum refining to petrochemicals. **Chemistry and Industry**, n. 8, London, p. 337-344, 1975.

AGÊNCIA CÂMARA. Professor defende uso da mamona para gerar energia. **Agência Câmara de Notícias**, Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/NAO-INFORMADO/10138-PROFESSOR-DEFENDE-USO-DA-MAMONA-PARA-GERAR-ENERGIA.html>> Acesso em: 05/06/2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de informações de geração**. 2010. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>> Acesso em: 26/06/2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (vários). **Boletim mensal do biodiesel** (02/12/2008 a 05/2010). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=25746&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1277958474078>> Acesso em: 30/06/2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Glossário do anuário estatístico brasileiro do petróleo e do gás natural**. Rio de Janeiro, ANP, 2004. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/anuario2003/Glossario_do_Anuario_2003.pdf> Acesso em: 2/9/2004.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (2010a). **Laboratórios cadastrados para ensaios de biodiesel** (Resolução ANP nº 31, de 21 de outubro de 2008). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?dw=8851>> Acesso em: 26/06/2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (2010b). **Produção nacional de biodiesel puro- B100** (metros cúbicos). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=472>> Acesso em: 26/06/2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (2010c). **Capacidade autorizada- biodiesel.** 2010. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=24166&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1277909431828>> Acesso em: 30/06/2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (2010d). **Autorizações para construção, operação e comercialização.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=24166&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1277909431828>> Acesso em: 30/06/2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (2010e). **Leilões de biodiesel.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=29106&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1280246548015>> Acesso em: 27/07/2010.

AGROPALMA. **Histórico** (página da internet). 2010. Disponível em: <<http://www.agropalma.com.br/default.aspx?pagid=HJGGONTQ&navid=49>> Acesso em: 01/07/2010.

ALSTON, J.M.; BEDDOW, J.M. and PARDEY, P.G. Agricultural research, productivity, and food commodity prices. **Agricultural and Resources Economic Update**, v. 12, n. 2. UC Berkeley: Giannini Foundation of Agricultural Economics, 2008. Disponível em: <<http://escholarship.org/uc/item/0xv4q8fr>> Acesso em: 10/04/2010.

ALVEAL, C. Estado e Regulação Econômica: o papel das agências reguladoras no Brasil e na experiência internacional. Rio de Janeiro, 2003. Disponível: <<http://www.ppge.ufrgs.br/ats/disciplinas/11/alveal-2003.pdf>> Acesso em: 08/11/2020

AL-ZUHAIR, S. Production of biodiesel: possibilities and challenges. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v.1, n.1, p. 57–66, 2007.

AMAZONAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA. **Relatório socioambiental, exercício 2009.** Amazonas Distribuidora, 2010, 94p. Disponível em: <http://www.amazonasenergia.gov.br/portal/nossa_empresa/relatorios/RelatorioSocioambientalAmE2009.pdf> Acesso em: 24/06/2010.

AMORIM, P.S.M.C. A reintrodução do Decreto autônomo com a E.C. 32/01. **O Neófito-Informativo Jurídico**, 2001. Disponível em: <http://www.neofito.com.br/artigos/art03/administrativo_pdf001_neofito.pdf> Acesso em: 03/05/2010.

AMORIM, P.Q.R. **Perspectiva histórica da cadeia da mamona e a introdução da produção de biodiesel no semiárido brasileiro sob o enfoque da teoria dos custos de transação.** Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. 95 p.

ANDRADE FILHO, M. **Aspectos técnicos e econômicos da produção de biodiesel: o caso do sebo como matéria-prima.** Dissertação (Mestrado em Regulação da Indústria de Energia). Universidade Salvador (Unifacs), Salvador, 2007. 120 p.

ANJOS, J.R.S., LAN, Y.L., FRET, R. Degradação catalítica de óleos vegetais. **Boletim Técnico da Petrobras**, v.24, n.2, p.139-147, 1981.

ANEEL. Aprovada norma que reduz gastos de combustíveis nos sistemas isolados. **Boletim Energia- ANEEL**, n.352, 23/01/2009.

ARTHUR, W. B. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. **Economic Journal**, London, n. 394, v. 99, p. 116-31, 1989.

ASTRAND et al. Stakeholder participation in the policy process: what are the effects on the implementation of policy instruments? In: ECEE 2005 SUMMER STUDY PROCEEDINGS. France, 30/05 a 04/06/2005. Disponível em: <http://www.miljo.lth.se/svenska/internt/publikationer_internt/pdf-filer/Astrand%20et%20al%202005.pdf> Acesso em: 26/06/2010.

AZEVEDO, A.M.M. **Regulação ambiental e mudança técnica na indústria de refino de petróleo: o caso da refinaria de Paulínia.** Dissertação (Mestrado) Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. 149 p.

BACOVSKY, D. et al. **Biodiesel production: technologies and european providers**. IEA Task 39 Report T39-B6, 2007, 104 p.

BALAT, M. And BALAT, H. A critical review of bio-diesel as a vehicular fuel. **Energy Conversion and Management**, v.49, n.10, p.2727-2741, 2008.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anuário Estatístico do Crédito Rural 2009**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?RELRURAL2009>> Acesso em: 09/07/2010.

BANCO DA AMAZÔNIA. BASA- Linhas de Investimento e Custeio para Biodiesel: indústria e agricultura. In: SEMINÁRIO INVESTIMENTOS EM BIODIESEL, 16 de março de 2006. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/Biodiesel_BASA.pdf Acesso em: 29/06/2010.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Aviso ETENE/FUNDECI 01/2006-** pesquisa e difusão tecnológica para o biodiesel na área de atuação do BNB. 2006. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/sobre_nordeste/fundeci/docs/aviso_2006_fundeci_biodiesel.pdf> Acesso em: 29/06/2010.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Relatório Anual 2006**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2007. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/RelAnual/ra2006/relatorio_anual2006.pdf> Acesso em: 09/07/2010.

BARROS, G.S.C. et al. Custos de produção de biodiesel no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/pol_agr_03-2006.pdf> Acesso em: 10/07/2010.

BARTOLELLI, V. et al. **Country report of Italy**. European Bioenergy Networks Biomass Survey in Europe/ Italian Biomass Association, Rome, 2002. 30 p.

BEATON, K. Dr. Gesner's Kerosene: The start of American oil refining. **Business History Review**, v.29, n.1, p. 28-53, 1955.

BEEMAN, R. "Chemivisions": the forgotten promises of the chemurgy movement. **Agricultural History**, v. 68, n. 4, p. 23-45, 1994.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M.I.P. Oleaginosas e seus óleos: vantagens e desvantagens para produção de biodiesel. **Embrapa Algodão- Documentos**, n.201. 28p, 2008.

BERGEK, A.; HEKKERT, M.; JACOBSSON, S. Functions in innovation systems: a framework for analysing energy system dynamics and identifying goals for system-building activities by entrepreneurs and policymakers. In: Foxon, T.J.; Köhler, J. And Oughton, C. **Innovation for a Low Carbon Economy**. Edward Elgar, 2008, p.79-111.

BERNESSON, S. **Farm-scale production of RME and ethanol for heavy Diesel engines-** with emphasis on environmental assessment. Tese (Doutorado). Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2004.

BIOCLEAR BIOENERGY. **Usina turn key**. Página da Internet. Disponível em: <<http://www.biocleanenergy.com.br/pt/e.php>> Acesso em: 15/07/2010.

BIODIESELBR.COM. **ANP define tamanho das usinas pequenas, médias e grandes**. Portal biodieselbr.com, 29/03/2010. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/anp-tamanho-usinas-pequenas-medias-grandes-290310.htm>> Acesso em: 30/06/2010.

BOCKEY, D. **Biodiesel in Germany 2006**: market trends and competition. Union for Promoting Oil and Protein Plants, Berlin, 2007. Disponível em: <http://www.ufop.de/downloads/Biodieselreport_2006.pdf> Acesso em: 18/03/2010.

BÖHRINGER C. The synthesis of bottom-up and top-down in energy policy modeling. **Energy Economics**, v.20, n.3, p.233-248, 1998.

BOMB, C. et al. Biofuels for transport in Europe: lessons from Germany and the UK. **Energy Policy**, v.35, n.4, p. 2256–2267, 2007.

BORGES, S.M.S. et al. Recuperação secundária de óleo pesado e completção de reservatórios de campos maduros utilizando o subproduto (glicerina bruta) da produção do biodiesel. **Boletim técnico da produção de petróleo**, v.2 , n.1 , p. 131 – 152, 2005.

BRASIL. **Decreto N.º 2.291** de 04 de agosto de 1997 (Publicado no DOU N.º 148, de 05 de Agosto de 1997). Aprova o Estatuto da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

BRASIL. **Lei Federal número 9.478** de 06 de agosto de 1997.

BRASIL. **Portaria N.º 160**, de 02 de Agosto de 2004. Aprova o Regimento Interno da Agência Nacional do Petróleo – ANP. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=276>> Acesso em: 25/06/2010.

BRASIL. **Lei Federal número 11.097** de 13 de janeiro de 2005.

BRASIL (2009a). **Decreto nº 6.813**, de 03 de abril de 2009. Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e das funções gratificadas do Ministério do Desenvolvimento Agrário, e dá outras providências.

BRAUN, S.; APPEL, L.G.; SCHMAL, M. A poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas à diesel - a questão dos particulados. estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras. **Química Nova**, v. 27, n. 3, p. 472-482, 2003.

BRESNAHAN, T.F.; TRAJTENBERGB, M. General purpose technologies: 'Engines of growth'? **Journal of Econometrics**, v.65, n.1, p. 83-108, 1995.

BRYANT, L. The development of the Diesel engine. **Technology and Culture**, V. 17, n.3, p. 432-446, 1976.

_____. The silent Otto. *Technology and Culture*, v.7, n.2, Spring 1966, p.184-200

BUENO, A.V. **Análise da operação de motores diesel com misturas parciais de biodiesel**. Tese (Doutorado) Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006. 103 p.

BUAINAIN, A.M. e BATALHA, M.O. (2007a). **Cadeia produtiva do algodão**. Série Agronegócios, v.4. MAPA, 2007. 110 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/url/ITEM/3B953F02C21B71A8E040A8C075024292>> Acesso em: 10/07/2010.

BUAINAIN, A.M. e BATALHA, M.O. (2007b). **Cadeia produtiva da carne bovina**. Série Agronegócios, v.8. MAPA, 2007. 88p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/url/ITEM/3B948C654CD3DCC3E040A8C07502485B>> Acesso em: 10/07/2010.

BURNHAM, P. et al. **Research methods in politics**. Palgrave McMillan, Hampshire/ New York, 2004, 308 p.

CADENAS, A., and CABEZUDO, S. Biofuels as sustainable technologies: perspectives for less developed countries. **Technological Forecasting and Social Change**, v.58, n.1, p. 83–103, 1998.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Pronaf.** Disponível em: <http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/pronaf/saiba_mais.asp> Acesso em: 29/06/2010.

CALLON, M. The dynamic of techno-economic networks. In: R. Coombs et al. **Technological Change and Company Strategies**, Academic Press, London, 1992, p. 72 – 102.

CÁMARA ARGENTINA DE ENERGÍAS RENOVABLES. **Outlook for the argentine biodiesel industry.** Cámara Argentina de Energías Renovables, Buenos Aires, 2008. 27 p. Disponível em: <<http://www.argentinarenovables.org/archivos/ArgentineBiodieselMarket.doc>> Acesso em: 25/03/2010.

_____. **State of the argentine biodiesel industry.** Report, Cámara Argentina de Energías Renovables, Buenos Aires, 2009. 27 p. Disponível em: <<http://www.argentinarenovables.org/archivos/BiodieselArgSept09.pdf>> Acesso em: 25/03/2010.

CAMARGOS, R.R.S. **Avaliação da viabilidade de se produzir biodiesel através da transesterificação de óleo de grãos de café defeituosos.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Abril de 2005, 105 p.

CAMPOS, A.; CARMÉLIO, E.C. Biodiesel e agricultura familiar no Brasil: resultados socioeconômicos e expectativa futura. In: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Anúncios de projetos de investimentos.** Secretaria do Desenvolvimento da Produção, Rede Nacional de Informações sobre o Investimento, p. 49-65. Disponível em: <<http://investimentos.desenvolvimento.gov.br/arquivos/Relatorio-Investimentos-01-2007-FINAL-SISTEMA-PUBLICO-versaoSITE.pdf>> Acesso em 04/05/2009.

CARRARETTO, C. et al. Biodiesel as alternative fuel: experimental analysis and energetic evaluations. **Energy**, v. 29, n. 12-15, p. 2195-2211, 2004.

CARTER, C.; RAUSSER, G.; and SMITH, A. The Food price boom and bust. **Agricultural and Resources Economic Update**, v. 12, n. 2. UC Berkeley: Giannini Foundation of

Agricultural Economics, 2008. Disponível em: <<http://escholarship.org/uc/item/0xv4q8fr>> Acesso em: 10/04/2010.

CASTRO, A.B. A rica fauna da política industrial e a sua nova fronteira. **Revista Brasileira de Inovação**, v.1, n.2, p. 253-274, 2002.

CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE. **Relatório Anual- 2009**. Cetene, 2009. Disponível em: <<http://www.cetene.gov.br/painel/downloads/publicacoes/relatório%20fechado%202009.pdf>> Acesso em: 24/06/2010.

CHANDLER Jr., A.D. **Strategy and structure**: chapters in the history of the american industrial enterprise. MIT Press, Cambridge, 1986, 463 p.

_____. The Begginings of “Big Business” in American Industry. **Business History Review**, v. XXXIII, n.1, p. 1-31, 1959.

_____. Technological and organizational underpinning of modern industrial multinational enterprise: the dynamics of comparative advantage. In: Teichova, A. *et al* (eds.). **Multinational enterprise in a historical perspective**. Cambridge University Press, 1986. p. 30-54

CHHETRI, A. B. and ISLAM, M. R. Towards producing a truly green biodiesel. **Energy Sources**, v.30, n.8, p. 754–764, 2008.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMUNITIES. **Biomass Action Plan**. Brussels, 2005, 47 p. Disponível em: <http://www.bapdriver.org/lib/exe/fetch.php/2005_12_07_comm_biomass_action_plan_en.pdf?id=home&cache=cache&DokuWiki=841d78ede1fd7ef439f7767609a28dc0> Acesso em: 26/10/2010

_____. **The renewable energy progress report**. Commission Report, Brussels, 2009, 61 p. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SEC:2009:0503:FIN:EN:PDF>> Acesso em: 27/04/2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safras de grãos**: mamona. Conab, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>> Acesso em: 06/06/2010.

CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **Controle social:** programa olho vivo no dinheiro público. Secretaria de Prevenção da Corrupção e Informações Estratégicas, Brasília, 2008. Disponível em:

<<http://www.cgu.gov.br/Publicacoes/CartilhaOlhoVivo/Arquivos/ControleSocial.pdf>>

Acesso em: 21/04/2010.

CORREA, R. A. Determinação do teor de biodiesel em diesel. In: I CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, Brasília, 2005.

CORREIA, J.C. Experiências com produção de óleos vegetais em comunidades isoladas do Estado do Amazonas. Apresentação, julho de 2004.

COSTA, F.A.G.; MACHADO, I.L. e REIS, R.F. **Biodiesel para investidores.** Federação das Indústrias do Estado de Goiás/Senai Goiás. s.d. Disponível em: <<http://146.164.33.61/termo/seminarios09/biodiesel-para-investidores.pdf>> Acesso em: 26/06/2010.

COSTA NETO, P.R. et al. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química Nova**, n.23, v. 4, p.531-537, 2000.

DAGNINO, R. et al. Metodologia de análise de políticas públicas. In: Dagnino, R. et al. **Gestão estratégica da inovação: metodologia para análise e implementação.** Taubaté, Editora Cabral Universitária. 2002. Disponível em: <<http://www.campus-oel.orgsalactisi/rdagnino1.htm>> Acesso em: 20/11/2009.

DALMAGO, G.A. et al. Zoneamento agroclimático de canola para o Rio Grande do Sul. **Comunicado Técnico Online Embrapa Trigo**, N. 52, 2008. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co252.htm> Acesso em: 22/07/2010.

DAVID, P. A. Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review*, v.75, n.2, p. 332-337, 1985.

DAVID, P. Technology diffusion, public policy, add industrial competitiveness. In: Landau, R. and Rosenberg, N. (eds). **The Positive sum strategy: harnessing technology for economic growth.** National Academy of Sciences, 1986, p. 373-392.

DEDINI INDÚSTRIAS DE BASE. **A Dedini acelera o crescimento movido a biodiesel** (Catálogo). Disponível em: <<http://www.dedini.com.br/pt/pdf/biodiesel.pdf>> Acesso em: 30/06/2010.

DEL VECCHIO, E. Dedini indústrias de base. In: SEMINÁRIO INVESTIMENTOS EM BIODIESEL DO BNDES. Rio de Janeiro, 16 de março de 2006. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel_DEDINI.pdf Acesso em: 08/06/2009

DEMIRBAS, A. Biodiesel fuel from vegetal oils via catalytic and non catalytic supercritical alcohol transesterifications and other methods: a survey. **Energy Conversion and Management**, n.44, p. 2093-2109, 2003.

_____. Importance of biodiesel as transportation fuel. **Energy Policy**, v. 35, n.9, p. 4661–4670, 2007.

DESTLER, C.M. Entrepreneurial leadership among the “robber barons”: a trial balance. **The Journal of Economic History**, v.6, Supplement: The Tasks of Economic History, p. 28-49, 1946.

DIAS, G.L.S. Conflitos entre alimentos e biocombustíveis. In: Gilberto Dupas (org.). **Meio ambiente e crescimento econômico : tensões estruturais**. São Paulo: Editora UNESP, 2008, 298 p.

DICKEY, P.A. Oil is found with ideas. **Oil & Gas Journal**, v.100, n.35, 2002.

DI SERIO, M. et al. Synthesis of biodiesel via homogeneous Lewis acid catalyst. **Journal of Molecular Catalysis**, n. 239, p.111-115, 2005.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories, a suggested interpretation of the determinants and direction of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

_____. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n.3, p.1120-1171, 1988.

DRUMMOND, A.R. Programa nacional de biodiesel em Pernambuco. In: I REUNIÃO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, Brasília, 29/03/2005. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/I_RBTB-PE.pps> Acesso em: 27/06/2010.

DUDUKOVIC, M.P. Frontiers in Reactor Engineering. **Science**, v. 325. n. 5941, p. 698-701, 2009.

DUFÉY, A. **Biofuels production, trade and sustainable development**: emerging issues. International Institute for Environment and Development, London, 2006. 57 p. Disponível em: <<http://www.iied.org/pubs/pdfs/15504IIED.pdf>> Acesso em: 19/05/2010.

DUNHAM, F.B.; BOMTEMPO, J.V.; ALMEIDA, E.L.F. Trajetórias tecnológicas em combustíveis sintéticos: análise dos mecanismos de seleção e indução. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n.1, p. 99-129, 2006.

EARTH POLICY INSTITUTE. **World annual biodiesel production, 1991-2009**. Disponível em: <http://www.earth-policy.org/datacenter/xls/book_pb4_ch4-5_34.xls> Acesso em: 07/07/2010.

EIKELAND, P.O. **Biofuels - the new oil for the petroleum industry?** The Fridtjof Nansen Institute, 2005, 39 p. Disponível em: <<http://www.fni.no/doc&pdf/FNI-R1505.pdf>> Acesso em: 25/04/2010.

EL-MASHAD, H. M., ZHANG, R. and AVENA-BUSTILLOS, R.J. A two-step process for biodiesel production from salmon oil. **Biosystems Engineering**, v.99, n.2, p. 220-227, 2008.

EMBRAPA. **V Plano Diretor da Embrapa 2008-2023**. Embrapa, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/Docs/vpde.pdf>> Acesso em: 23/06/2010.

EMBRAPA AGROENERGIA. **I Plano Diretor da Embrapa Agroenergia 2008 – 2011-2023**. Embrapa Agroenergia, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpae.embrapa.br/pdu/cnpae-i-pdu-2008-2011.pdf/download>> Acesso em: 23/06/2010.

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Relação de Projetos-** Embrapa Agroindústria de Alimentos (concluídos em 2009 e em andamento em 2010). Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2010. Disponível em: <<http://www.ctaa.embrapa.br/pesquisa/projeto.pdf>> Acesso em: 23/06/2010.

EMBRAPA SOLOS. **Relatório de Gestão- 2009**. Centro Nacional de Pesquisas sobre Solos, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/doc118_2009_relatorio_de_gestao.pdf> Acesso em: 23/06/2010.

_____. **Zoneamento agroecológico do dendezeiro para as áreas desmatadas da Amazônia Legal**. Centro Nacional de Pesquisas sobre Solos, Rio de Janeiro, 2010. 44p. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/zoneamento_dende/ZonDende.pdf> Acesso em: 23/06/2010.

EMERGING MARKETS ONLINE. **Biodiesel 2020: A Global Market Survey**. 2008. Disponível em: <<http://www.emerging-markets.com/PDF/Biodiesel2020Study.pdf>> Acesso em: 27/04/2010.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Short term energy outlook supplement: biodiesel supply and consumption in the short term**. 2009. Disponível em: <http://www.eia.doe.gov/emeu/steo/pub/special/2009_sp_01.pdf> Acesso em: 02/05/2010.

ENOS, J.L. **Petroleum progress and profits: a history of process innovations**. The MIT Press, Cambridge, MA, 1962, 336 p.

_____. **Technical progress and profits: process improvement in petroleum refining**. Oxford University Press, 2002, 318 p.

EUROBSERV´ER. Biofuels Barometer. **Systèmes Solaires**, n. 192, p. 54-77, 2009. Disponível em: <<http://www.eurobserv-er.org/quest.html>>. Acesso em: 12/03/2010.

_____. Biofuels Barometer. **Systèmes Solaires**, n. 179, p. 63-75, 2007. Disponível em: <http://www.ieo.pl/en/publications/doc_download/231-barometr-biopaliwow-2007.html> Acesso em: 12/03/2010.

EUROPEAN COMMISSION. **Promoting biofuels in Europe: securing a cleaner future for transport**. Directorate-General for Energy and Transport, Bruxelles, 2004. Disponível em: <http://ec.europa.eu/energy/res/publications/doc/2004_brochure_biofuels_en.pdf> Acesso em: 02/03/2010.

EUROPEAN UNION. Council Directive 2003/96/EC of 27 October 2003. **Official Journal of the European Union**, 31/10/2003. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:283:0051:0070:EN:PDF>> Acesso em: 08/07/2010.

FELIZARDO, P. et al. Production of Biodiesel from Waste Frying Oils. **Waste Management**, v.26, n. 5, p. 487-494, 2006.

FENTON, D.M.; HENNIG, H. ; RICHARDSON, R.L. Chemistry of shale oil and its refined products. **American Chemical Society Symposium Series**, n. 163, Oil Shale, Tar Sands and Related Materials, p. 315-325, 1981.

FERRARI, J.C. **La energia y la crisis del poder imperial**. Buenos Aires: Siglo XXI, 1975. 336 p.

FERRÉS, J.D. Discurso na Sessão 175.2.52. da Câmara dos Deputados, Comissão Geral para debate acerca do tema “O Biodiesel e a Inclusão Social”. Sessão Plenária da Câmara dos Deputados, 26/08/2004. (Transcrição) Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/Internet/plenario/notas/extraord/em260804.pdf>> Acesso em: 02/06/2010.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Apoio financeiro não-reembolsável:** guia de propostas e convênios. Finep/MCT, abril de 2006. Disponível em: <<http://www.inovacao.usp.br/images/pdf/Guia%20de%20Convenios%20FINEP%20-%20Nao-reembolsavel.pdf>> Acesso em: 12/06/2010.

FLEXOR, G. G. ; LEITE, S. P. Análise de políticas públicas: breves considerações teórico-metodológicas. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, São Paulo, 2007.

FONTANA, J.D. Biodiesel: processos de produção e autosuficiência energética para pequenas comunidades. In: **Caderno de Altos Estudos- Biodiesel e Inclusão Social**. 2004, p. 89-107

FOSTER, M.G.S. Discurso na Sessão 175.2.52. da Câmara dos Deputados, Comissão Geral para debate acerca do tema “O Biodiesel e a Inclusão Social”. Sessão Plenária da Câmara dos Deputados, 26/08/2004. (Transcrição) Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/Internet/plenario/notas/extraord/em260804.pdf>> Acesso em: 02/06/2010.

FOXON, T.J. et al. UK innovation systems for new and renewable energy technologies: drivers, barriers and systems failures. **Energy Policy**, v.33, n.16, p. 2123-2137, 2005.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. London: Frances Printer, 1982. 250 p.

_____. Innovation, changes of techno-economic paradigm and biological analogies in economics. **Revue Économique**, v. 2, p. 211-232, 1991.

FREEMAN, C., LOUÇÃ, F. **As time goes by:** from the industrial revolutions to the information revolution. Oxford University Press, New York, 2001, 407 p.

FREITAS, S. M., FERREIRA, C. R. R. P. T. e TSUNESHIRO, A. O potencial da cultura do girassol no Brasil. **Informações Econômicas**, v.28, n.2, p. 7-18, 1998.

FREITAS, S. M.; FREDO, C. E. Biodiesel à base de óleo de mamona: algumas considerações. **Informações Econômicas**, v. 35, n. 1, p. 37-42, 2005.

FRONDEL, M.; PETERS, J. Biodiesel: A new Oildorado? **Energy Policy**, v. 35, n.3, p.1675–1684, 2007.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS. **Decisão 001/2005**.

FUCK, M. P. **A co-evolução tecnológica e institucional na organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina**. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. 180 p.

FUNTAC. **Centro de referência de energia de fontes renováveis** - programa estadual do biodiesel. Disponível em: <<http://www.funtac.ac.gov.br/index.php/energia?start=1>> Acesso em: 25/06/2010.

FURTADO, A. T. . Mudança institucional e inovação na indústria brasileira de petróleo. **Revista Brasileira de Energia**,v. 9, n. 1, p. 9-29, 2002.

GALLINA, A. L. *et al.* A corrosão do aço inoxidável austenítico 304 em biodiesel. **Revista da Escola de Minas**, v.63, n.1, p.71-75, 2010.

GARCEZ, C.A.G. **Uma análise da política pública do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)**. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental). Universidade de Brasília, Brasília, 2008. 171 p.

GARCIA, J.R. **O Programa nacional de produção e uso de biodiesel e a agricultura familiar na região nordeste**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

GÄRTNER, S.O. REINHARDT, G.A. **Biodiesel initiatives in Germany**. Final Report, Institute for Energy and Environmental Research Heidelberg (IFEU), 2005. Disponível em: <http://www.bioenergy.org.nz/documents/liquidbiofuels/PREMIA_Germany_biodiesel.pdf> Acesso em: 30/05/2010.

GAZETA MERCANTIL. Ônibus de Curitiba iniciam testes com combustível verde. **Gazeta Mercantil**, 30/06/1997.

GAZZONI, D.L. *et al.* Balanço energético da cultura da canola para a produção de biodiesel. **Espaço Energia**, n. 11, p. 24-28, 2009.

GERIS, R. et al. Biodiesel de soja – reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. **Química Nova**, v.30, n.5, p. 1369-1373, 2007.

GIOIELLI, L.A. Óleos e gorduras vegetais: composição e tecnologia. **Revista Brasileira farmacognosia**, v.5, n.2, p. 211-232, 1996.

GIORDANI, D.S. et al. Identification of the biodiesel source using an electronic nose. **Energy & Fuels**, v.22, n.4, p. 2743-2747, 2008.

GLOSSÁRIO DO PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DO GOVERNO FEDERAL. Disponível em: <<http://www.portaldatransparencia.gov.br/glossario/>> Acesso em: 23/06/2010.

GOLDEMBERG, J. ; MOREIRA, J.R. Política energética no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 19, p.215-228, 2005.

GOLDEMBERG, J. ; NIGRO, F.E.B. e COELHO, S.T. **Bioenergia no Estado de São Paulo**: situação atual, perspectivas, barreiras e propostas. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 2008. 152 P. Disponível em: <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/biogas/docs/livro_bioenergia.pdf> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. Planejamento Estratégico: programas estruturantes com impacto na economia. GESTÃO 2007 – 2010. Abril 2007. Disponível em: <http://www.ac.gov.br/images/stories/plan_estrat_gov_acre_2007_2010_vf.pdf> Acesso em: 26/10/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS. **Programa do biodiesel do Estado de Alagoas**. Secretaria executiva de planejamento e orçamento, 2006. 24 p. Disponível em: <<http://www.planejamento.al.gov.br/projetos%20e%20programas/biodiesel-alagoas/biodiesel.pdf>> Acesso em: 26/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. **Lei nº 11.052** de 06 de Junho de 2008. Institui o Programa Estadual Agroenergia Familiar e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.casacivil.ba.gov.br/NXT/gateway.dll?f=templates&fn=default.htm>> Acesso em: 26/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS (2005a). **Decreto nº 6.085** de 21 de Fevereiro de 2005. Institui o Programa Goiano de Biodiesel. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/pagina_decretos.php?id=694> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS (2005b). **Lei Nº 15.435** de 16 de Novembro de 2005. Institui o Fundo de Incentivo ao Biodiesel no Estado de Goiás - FUNBIODIESEL. Disponível em: <http://www.gabcivil.go.gov.br/leis_ordinarias/2005/lei_15435.htm> Acesso em: 26/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Lei nº 8.794** de 07 de Janeiro de 2008. Institui a política estadual de apoio à produção e à utilização do biodiesel, de óleos vegetais e de gordura animal. Disponível em: <<http://www.al.mt.gov.br/v2008/Raiz%20Estrutura/Leis/admin/ssl/ViewPrincipal2.asp?page=18794.htm>> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Mensagem à assembléia Legislativa do Estado de Mato Grosso do Sul 2010**. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, 2010. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=53652>> Acesso em: 06/04/2010.

GOVERNO DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 3.419** de 19 de Setembro de 2007. Dispõe sobre o programa ambiental de produção sul-mato-grossense de biodiesel e dá outras providências. Disponível em: <<http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/1b758e65922af3e904256b220050342a/6401012ebf4f0a240425735d00418674?OpenDocument&Highlight=2,biodiesel>> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2006a). **Lei 15.976** de 13 de janeiro de 2006. Institui a política estadual de apoio à produção e à utilização do biodiesel e de óleos vegetais. Disponível em: <http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?d=NJMG&f=G&l=20&n=&p=1&r=18&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa.asp&SECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&SECT8=DIRINJMG&SECT9=TODODOC&co1=E&co2=E&co3=E&co4=E&s1=&s2=&s3=&s4=biodiesel&s5=>> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2006b). **Decreto 44.345** de 04 de julho de 2006. Regulamenta a Lei nº 15.976, de 13 de janeiro de 2006, que institui a Política Estadual de Apoio à Produção e à Utilização do Biodiesel e de óleos vegetais, e dá outras providências. Disponível em: <[http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?d=NJMG&f=L3;1;Decreto+adj+44345+adj+2006\[NORM\];all;njmg&l=20&n=&p=1&r=18](http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?d=NJMG&f=L3;1;Decreto+adj+44345+adj+2006[NORM];all;njmg&l=20&n=&p=1&r=18)>

&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa.asp&SECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&SECT8=DIRINJMG&SECT9=TODODOC&co1=E&co2=E&co3=E&co4=E&s1=&s2=&s3=&s4=biodiesel&s5=> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. **Lei nº 7.761** de 15 de junho de 2005: Dispõe sobre a instituição do programa de desenvolvimento da mamona, formação de cooperativas de produtores de mamona e implantação de usinas de beneficiamento da mamona, para a obtenção de biodiesel. Disponível em: <http://www.alpb1.pb.gov.br:8081/sapl_documentos/norma_juridica/7910_texto_integral> Acesso em: 26/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Decreto nº 2101** de 10 de novembro de 2003. Institui o Programa Paranaense de Bioenergia - 'PR-BIOENERGIA', da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB e a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - SETI. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/2b08298abff0cc7c83257501006766d4/46eaa572eb8285b403256e9900615fe2?OpenDocument>> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 37.927** de 06 de julho de 2005. Cria o programa Riobiodiesel e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/SECTI%5B1%5D.pdf>> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 42.676** de 25 de novembro de 2003. Institui o Programa Gaúcho de Biodiesel-PROBIODIESEL/RS e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=46998&hTexto=&Hid_IDNorma=46998> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Lei nº 2214** de 21 de Dezembro de 2009. Cria o Programa de Promoção e Desenvolvimento do Biodiesel do Dendê no Estado de Rondônia. Disponível em: <http://200.140.171.22:8080/sapl_documentos/norma_juridica/4847_texto_integral> Acesso em: 27/06/2010.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decreto nº 51.736** de 04 de abril de 2007. Institui a Comissão Especial de Bioenergia do Estado de São Paulo e dá providências

correlatas.

Disponível

em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/dg280202.nsf/69aaa17c14b8cb5483256cfb0050146e/b7879277221b2352032572b400492a47?OpenDocument&Highlight=0,biodiesel>> Acesso em: 27/06/2010.

GRABOSKI, M.S. and McCORMICK, R.L. Combustion of fat and vegetable oil derived fuels in diesel engines. **Progress in Energy and Combustion Science**, v. 24, p. 125-164, 1998.

GREGOLIN, A.C.; PERACI, A.S.; MARTINS DA SILVA, A. Políticas públicas para agricultura familiar: a experiência do Ministério do Desenvolvimento Agrário do Brasil. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE LA RED SISAL, Mar del Plata, 27 a 31 de outubro de 2008.

GRUBB, M. et al. The costs of limiting fossil-fuel CO₂ emissions: a survey and analysis. **Annual Review of Energy and the Environment**, v.18, p.397-478, 1993.

GRÜBLER, A.; NAKICENOVIC, N. Decarbonizing the global energy system. **Technological Forecasting and Social Change**, v.53, n.1, p. 97-110, 1996.

GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL. **Relatório final do grupo de trabalho interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel** como fonte alternativa de energia. Brasília, 2003, 15 p. (mais anexos I, II e III). Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/relatoriofinal.pdf>>
<<http://www.biodiesel.gov.br/docs/anexo1.pdf>>
<<http://www.biodiesel.gov.br/docs/anexo2.pdf>>
<<http://www.biodiesel.gov.br/docs/anexo3.pdf>> Acesso em: 06/07/2009.

HAMELINCK, C.N. e FAAIJ, A.P.C. Outlook for advanced biofuels. **Energy Policy**, v. 34, n.17, p. 3268-3283, 2006.

HAMELINCK, C. N. et al. Production of FT transportation fuels from biomass; technical options, process analysis and optimisation, and development potential. **Energy**, v.29, n.11, p.1743-1771, 2004.

HAMELINCK, C.N. et al. **Fatty acid ethyl esters**: Final report for Lot 3a of the Bioscopes project. BIOScopes (Biodiesel Improvement On Standards, Coordination of Producers and Ethanol Studies), 2007, 105 p.

HARRISON, L. **Political research: an introduction**. Routledge, London/New York, 2001, 181 p.

HEKKERT, M.P. et al. Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change. **Technological Forecasting and Social Change**, v.74, n.4, p.413-432, 2007.

HIDY, R.W. Development of Large-Scale Organization: The Standard Oil Company (New Jersey). **The Journal of Economic History**, v. 12, n. 4, p. 411-424, 1952.

_____. Rise of modern industry: government and the petroleum industry of the United States to 1911. **The Journal of Economic History**, v. 10, Supplement: The Tasks of Economic History, p. 82-91, 1950.

HOGWOOD, B. and GUNN, L. **Policy analysis for the real world**. Oxford, England: Oxford University Press, 1984. 289 p.

HOWELL, S.A.B.S.; WEBER, J.A. **U.S. Biodiesel Overview**. National Biodiesel Board, s/d. Disponível em: <

http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/19950101_gen-263.pdf> Acesso em: 01/05/2010.

HUGHES, T. The evolution of large technological systems. In: Bijker, W.E., Hughes, T.P. E Pinch, T.J. **The social construction of technological systems. new directions in the sociology and history of technology**. MIT Press, Massachusetts, 1989, p. 159-194.

_____. The dynamics of technological change: salients, critical problems and industrial revolutions. In: Dosi, G., Giannetti, R. e Toninelli, P.A. **Technology and enterprise in a historical perspective**. Clarendon Press, Oxford, 1992, p. 97-118.

IEA BIOENERGY TASK 40. **Country report 2009: Italy**. International Energy Agency, 2009. Disponível em:

<http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/0909_IEA_Bioenergy_Task_40_-_Country_Report_2009_Italy.pdf> Acesso em: 26/07/2010.

IBGE. Censo Agropecuário 2006. IBGE, 2006. 775 p.

IBGE (2010a). **Produção Agrícola Municipal**. 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11>> Acesso em: 30/06/2010.

IBGE (2010c). **Pesquisa trimestral de abate de animais**. 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=c&p=AT&v=284&z=t&o=23>> Acesso em: 01/07/2010.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Relatório de gestão 2008**. INT/MCT, 2009. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203069.pdf> Acesso em: 24/06/2010.

_____. **Relatório de gestão 2007**. INT/MCT, 2008. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203068.pdf> Acesso em: 24/06/2010.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **CO₂ Emissions from fuel combustion-highlights**. OECD/IEA, Paris, 2009. Disponível em: <<http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>> Acesso em: 22/05/2010.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change: the IPCC 1990 and 1992 assessments**. Intergovernmental Panel on Climate Change, 1992. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/far/IPCC_1990_and_1992_Assessments/English/ipcc-90-92-assessments-full-report.pdf> Acesso em: 27/05/2010.

INOVAÇÃO UNICAMP. **Entrevista de José Luís Olivério**, 10/09/2007. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/etanol/report/news-dedini070910.php>> Acesso em: 25/05/2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Biocombustíveis no Brasil: Etanol e Biodiesel. **Comunicados do IPEA nº 53**, Série Eixos do desenvolvimento brasileiro, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Programa Brasileiro de Certificação em Biocombustíveis**. 2010. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/biocombustiveis/index.asp>> Acesso em: 28/06/2010.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Consulta à base de patentes**, 2010. Disponível em: <<http://pesquisa.inpi.gov.br/MarcaPatente/jsp/servimg/validamagic.jsp?BasePesquisa=Patentes>> Acesso em: 29/07/2010.

INVESTNE. **Programa de Agroenergia do Rio Grande do Norte será lançado terça-feira.** Portal Investne, 14/02/2008. Disponível em: <<http://www.investne.com.br/Noticias-Rio-Grande-do-Norte/Programa-de-Agroenergia-do-Rio-Grande-do-Norte-sera-lancado-terca-feira>> Acesso em: 28/06/2010.

JACOBSSON, S.; BERGEK, A. Transforming the energy sector: the evolution of technological systems in renewable energy technology. In: Klaus Jacob, Manfred Binder and Anna Wieczorek (eds.). 2004. **Governance for industrial transformation. Proceedings of the 2003 Berlin conference on the human dimensions of global environmental change**, Environmental Policy Research Centre: Berlin. p. 208 - 236 .

JANK, M. et al. **EU and U.S. Policies on Biofuels:** Potential Impacts on Developing Countries, German Marshall Fund of the United States, Washington, 2007, 28 p.

JOHNSTON, M. **Evaluating the potential for large-scale biodiesel deployments in a global context.** Thesis (Master of Science Land Resources). University of Wisconsin-Madison, 2006.

JONES, C. Infrastructure and the energy system: historical perspectives on the tide-water pipeline. In: INTERNATIONAL SUMMER ACADEMY ON TECHNOLOGY STUDIES: TRANSFORMING THE ENERGY SYSTEM. Inter-University Research Centre for Technology, Work and Culture, Graz, 2008.

JOSEPH JR., H. Biodiesel: a política do setor automotivo. In: SEMINÁRIO OPÇÕES ESTRATÉGICAS NA CADEIA DE BIOCOMBUSTÍVEIS. IBRE /FGV, 19/09/2005.

KARDEC, A. Sustentabilidade econômica do programa nacional de produção e uso do biodiesel – PNPB. In: PETRÓLEO & GÁS NO SÉCULO XXI: DESAFIOS TECNOLÓGICOS. 15 a 18 de setembro de 2008, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.fiec.org.br/palestras/energia/RioOilGas150908/Biodiesel.pdf>> Acesso em: 04/07/2010.

KHALIL, C.N. As tecnologias de produção de biodiesel. In: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi-IEL. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior-14: **O Futuro da Indústria: Biodiesel**, p. 83-90, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ofuturodaindustria%20-%20Biodiesel.pdf>> Acesso em 04/05/2009.

KNOTHE, G. Historical Perspectives on Vegetable Oil-Based Diesel Fuels. **Inform: International News on Fats, Oils and Related Materials**, V. 12, p. 1103-1107, 2001.

KÖRBITZ, W. Biodiesel production in Europe and North America, an Encouraging Prospect. **Renewable Energy**, V.16, p.1078-1083, 1999.

KORT J.; COLLINS M.; DITSCH D. A review of soil erosion potential associated with biomass crops. **Biomass and Bioenergy**, v.4, n.14, p. 351–359, 1998.

KRAMMER, A. Fueling the Third Reich. **Technology and Culture**, v. 19, n. 3, p. 394-422, 1978.

KUTAS, G.; LINDBERG, C.; and STEENBLIK, R. **Biofuels - at what cost ?** Government support for ethanol and biodiesel in the European Union. The Global Subsidies Initiative (GSI), 2007. 104 p. Disponível em: <http://www.clubofmozambique.com/solutions1/investor/docs/biofuels_subsidies_eu.pdf> Acesso em: 28/04/2010.

LABECKAS, G.; SLAVINSKAS, S. The effect of rapeseed oil methyl ester on direct injection Diesel engine performance and exhaust emissions. **Energy Conversion and Management**, v. 47, n. 13-14, p. 1954-1967, 2006.

LAI, C. et al. Lipase-catalyzed production of biodiesel from rice bran oil. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, v. 80, p. 331-337, 2005.

LANDAU, R.; ROSENBERG, N. Successful commercialization in the chemical process industry. In: Rosenberg, N.; Landau, R.; Mowery, D. (Eds.). **Technology and the Wealth of Nations**. Stanford: Stanford University Press, 1992. p. 73-119.

LANDAU, R. Economic growth and the chemical industry. **Research Policy**, v. 23, p. 583-599, 1994.

LAW, J.; CALLON, M. The life and death of an aircraft: a network analysis of technical change. In: Wiebe E. Bijker e John Law (orgs.), **Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change**. Cambridge, MIT Press, 1992, p. 21-53.

LAIRD, F. Constructing the Future. Advocating Energy Technologies in the Cold War. **Technology and Culture**, v.44, 2003.

LEADBEATER, N.E., STENCEL, L.M., Fast, easy preparation of biodiesel using microwave heating. **Energy & Fuels**, 20, 2281, p.2281-2283, 2006.

LEÃO, L.S. **Estudo empírico e cinético da esterificação de ácidos graxos saturados sobre o ácido nióbico**. Dissertação (Mestrado em tecnologia de processos químicos e bioquímicos). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

LEIRAS, A. **A Cadeia Produtiva do Biodiesel**: uma avaliação econômica para o caso da Bahia. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006, 156 p.

LEIRAS, A.; HAMACHER, S.; SCAVARDA, L.F. Avaliação econômica da cadeia de suprimentos do biodiesel: estudo de caso da dendeicultura na Bahia. **Bahia análise & Dados**, v. 16, n. 1, p. 119-131, 2006

LEITE, M. A. V. Programa Nacional de Biodiesel- Selo Combustível Social. In: SIMPÓSIO BRASIL-FRANÇA DE ENERGIA: NOVOS ATORES, NOVAS RELAÇÕES GEOPOLÍTICAS E O PAPEL DA AGROENERGIA. 9 e 10 de setembro de 2009, São Paulo. Disponível em: <http://catedradogas.iee.usp.br/palestras_simposio_brasil-franca/biodiesel_franca-brasil.pdf> Acesso em: 14/05/2009.

LIMA, P.C.R. **Medida Provisória Nº 214, de 2004**. Estudo, Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Brasília, outubro de 2004, 40 p. Disponível em: <http://apache.camara.gov.br/portal/arquivos/Camara/internet/publicacoes/estnottec/pdf/2004_11576.pdf> Acesso em: 06/07/2009.

LOUREIRO, M. R.; ABRUCIO, F. L. Política e burocracia no presidencialismo brasileiro: o papel do Ministério da Fazenda no primeiro governo Fernando Henrique Cardoso. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.14, n.41, pp. 69-89, 1999.

LUCCHESI, C.F. Petróleo. **Estudos Avançados**, v.12, n.33, p. 17-40, 1998.

LUCCHESI, R. Discurso na Sessão 175.2.52. da Câmara dos Deputados, Comissão Geral para debate acerca do tema “O Biodiesel e a Inclusão Social”. Sessão Plenária da Câmara dos Deputados, 26/08/2004. (Transcrição) Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/Internet/plenario/notas/extraord/em260804.pdf>> Acesso em: 02/06/2010.

LULA DA SILVA, L.I. (2004). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de lançamento do Programa Nacional de Biodiesel. Palácio do Planalto, 06/12/2004. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr624.doc>> Acesso em: 13/05/2010.

_____ (2005a). Programa de rádio “Café com o Presidente”, com o Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva. Rádio Nacional, 28/11/2005 (Transcrição). Disponível em: <http://www.info.planalto.gov.br/download/Cafe_Presidente/pr962.doc> Acesso em: 12/05/2010.

_____ (2005c). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de inauguração da usina de biodiesel da Brasil Ecodiesel S/A Floriano – PI, 04/08/2005. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/PR847.DOC>> Acesso em: 13/05/2010.

_____ (2005d). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de entrega do Selo Combustível Social. Palácio do Planalto, 17/11/2005. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/PR951.doc>> Acesso em: 14/05/2010.

_____ (2006a). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de lançamento da pedra fundamental da Usina de Biodiesel BSBios. Passo Fundo-RS, 20/06/2006. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr1209.doc>> Acesso em: 13/05/2010.

_____ (2006b). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de inauguração da unidade de biodiesel da usina Barralcool. Barra do Bugres-MT, 21/11/2006. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr1331.doc>> Acesso em: 13/05/2010.

_____ (2006c). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de assinatura dos contratos do 2º Leilão Público de Biodiesel. Palácio do Planalto, 25/07/2006. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/PR1243.DOC>> Acesso em: 14/05/2010.

_____ (2006d). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de teste industrial do H-Bio. Araucária-PR, 20/06/2006. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr023-2.doc>> Acesso em: 14/05/2010.

_____(2007a). Discurso do presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de inauguração da Usina de Biodiesel da Brasil Ecodiesel Crateús-CE, 31/01/2007. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr1207.doc>> Acesso em: 13/05/2010.

_____(2007b). Discurso do presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de inauguração da Usina de Biodiesel da Brasil Ecodiesel. Porto Nacional-TO, 18/05/2007. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr153-2.doc>> Acesso em: 13/05/2010.

_____(2009a).Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, durante a cerimônia de inauguração da usina de biodiesel Darcy Ribeiro em Montes Claros-MG, 06/04/2009. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr1160-2@.doc>> Acesso em: 13/05/2010.

_____(2009b). Discurso do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, durante anúncio da obrigatoriedade de mistura de 5% de biodiesel ao diesel de petróleo. Centro Cultural Banco do Brasil – Brasília-DF, 23/10/2009. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/download/Discursos/pr1519-2@.doc>> Acesso em: 13/05/2010.

LUND, P.D. Effectiveness of policy measures in transforming the energy system. **Energy Policy**, v. 35, n.1, p. 627–639, 2007.

MAA, F.; HANNA, M.A. Biodiesel production: a review. **Bioresource Technology**, n. 70, p. 1-15, 1999.

MABEE, W.E.; NEEFT, J.; VAN KEULEN, B. **Update on implementation agendas 2009:** A review of key biofuel producing countries. IEA Bioenergy Task 39 Report, International Energy Agency, 2009, 72 p. Disponível em: <<http://www.ufop.de/downloads/Task39.pdf>> Acesso em: 18/03/2010

MALERBA, F. Sectoral Systems of Innovation and Production. **Research Policy**, v.31, n.2, p. 247-264, 2002.

MCMURRY, L.O. **George Washington Carver:** scientist and symbol. Oxford: Oxford University Press, 1982, 384 p.

MARCHAL, C.T. **Utilização de óleos vegetais como combustíveis e lubrificantes:** a experiência pioneira do Ceped – uma contribuição em forma de resenha. IN: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi-IEL. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior-14: O Futuro da Indústria: Biodiesel, p. 137-143, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ofuturodaindustria%20-%20Biodiesel.pdf>> Acesso em: 04/05/2009.

MARCOSIN, A.F. **Política pública de economia solidária:** uma política em construção. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 2008; 295 p.

MARETIC, V. et al. **Substituição de Óleo Diesel:** Alternativas e Viabilidade de Diesel Vegetal. Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CEPED), Secretaria de Tecnologia, Ministério de Minas e Energia. 1984.

MARICATO, J.M.; NORONHA, D.P.; FUJINO, A. Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. In: IX ENANCIB, São Paulo, 2008.

MARQUES, G.G.; JOSEPH Jr., H. **Biodiesel: visão da indústria automobilística.** In: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi-IEL. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior-14: O Futuro da Indústria: Biodiesel, p. 127-136, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ofuturodaindustria%20-%20Biodiesel.pdf>> Acesso em: 04/05/2009.

MARTIN, J. Energy Technologies: Systemic Aspects, Technological Trajectories and Institutional Frameworks. **Technological Forecasting and Social Change**, v.53, n. 1, p. 81-95, 1996.

MARTINS, J.A.S. Logística de distribuição de biodiesel no Brasil. In: II SEMINARIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE BIOCOMBUSTIBLES, San Salvador, 27/09/2007. Disponível em: <[http://www.olade.org/biocombustibles2008/Documents/ponencias/d%C3%ADa2/Sesion8%20-%20Dia%202%20\(1ra%20parte\)/JoseSantoroMartins.pdf](http://www.olade.org/biocombustibles2008/Documents/ponencias/d%C3%ADa2/Sesion8%20-%20Dia%202%20(1ra%20parte)/JoseSantoroMartins.pdf)> Acesso em: 04/07/2010.

MARVULLE, V. et al. . Especificação Brasileira do Biodiesel: aspectos críticos e sua avaliação. In: 1º. CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS VEGETAIS E BIODIESEL, Varginha – MG, 2004.

MATA, T.M.; MARTINS, A.A.; CAETANO, N.S. Microalgae for biodiesel production and other applications: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, n. 14, p. 217–232, 2010.

MATLAND, R.E. Synthesizing the implementation literature: the ambiguity-conflict model of policy implementation. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v.5, n.2., p. 145-174, 1995.

MCELROY, A.K. Pipeline Potential. **Biodiesel Magazine**, November 2007.

MCFARLAND, A.S. Energy Lobbies. **Annual Review of Energy**, n. 9, p. 501-527, 1984.

MEDRANO, M.F. **Avaliação da sustentabilidade do biodiesel de soja no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental). Universidade de Brasília, Brasília, 2007. 98 p.

MELLO, F.O.T.; PAULILLO, L.F.; VIANA, C.E.F. O Biodiesel no Brasil: panorama, perspectivas e desafios. **Informações Econômicas**. v.37, n.1, p. 28-40, 2007.

MENDES, C.D.S. **Pedidos de patentes com tecnologias relativas a biodiesel**: pedidos publicados no 1º semestre de 2009. Diretoria de Articulação e Informação Tecnológica – Dart/INPI, Dezembro de 2009. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/informacao/alerta-tecnologico-new-version/textos-em-pdf/Biodiesel%20-%20AlertaTecnologico%20no17.pdf>> Acesso em: 28/06/2010.

MENDES, A.P.A.; COSTA, R.C. Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras. **BNDES Setorial**, v. 31, p. 253-280, 2010.

MENEZELLO, M.C. **Comentários à lei do petróleo**: lei federal n. 9.478, de 6-8-1997. São Paulo, Atlas, 2000, 296 p.

MENEZES DA SILVA, M.F.M. **Sistemas produtivos de mamona para a produção de matéria-prima para a produção de biodiesel no Brasil**. Dissertação (mestrado em agronegócios). Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2009. 170 p.

MERNITZ, K.S. Governmental Research and the Corporate State: The Rittman Refining Process. **Technology and Culture**, v.31, n.1., p. 83-113, 1990.

METHANOL INSTITUTE and GLOBAL BIOFUELS CENTER. **A biodiesel primer**: market & public policy developments, quality, standards & handling. Global Biofuels Center, 2007. 34p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Avaliações dos programas**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Relatório Anual de Avaliação, Brasília, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2009a). **Anuário Estatístico da Agroenergia- 2009**. Secretaria da Produção e Agroenergia, Brasília, 2009, 161p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/anuario_cana.pdf> Acesso em: 01/06/2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2009b). **Plano Plurianual 2008-2011**- Relatório de Avaliação. Exercício 2009, Ano base 2008. Secretaria Executiva do MAPA, Brasília, 2009. 212 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/relatorio_plurianual.pdf> Acesso em: 15/06/2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Diretrizes de política de agroenergia 2006-2011**. Brasília, 2005, 33p. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/diretrizes03.pdf>> Acesso em: 06/07/2009.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Plano Plurianual 2008-2011**. Relatório de Avaliação. Exercício 2009, Ano base 2008. Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 2009. 156 p. Disponível em: <http://sigmct.mct.gov.br/upd_blob/0000/337.pdf> Acesso em: 16/06/2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (2008a). **Mercado de Biodiesel no Brasil**. Disponível em: <<http://www.territoriosdacidadania.gov.br/o/895314>> Acesso em: 15/05/2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Descrição do projeto pólos de biodiesel**. 2006. Disponível em: <<http://www.territoriosdacidadania.gov.br/o/895373>> Acesso em: 15/05/2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Plano Plurianual 2008-2011.** Relatório de Avaliação. Exercício 2009, Ano base 2008. 2009. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, 2009. 82 p. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/portal/publicacoes/download_orig_file?pageflip_id=3638081>

Acesso em: 15/06/2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **“Proposta” de programa de testes/ensaios em motores no âmbito do programa nacional de produção e uso do biodiesel** - Versão 2. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/PropostaProgTestes_Ensaio_Biodiesel18jan04_2.pdf>

Acesso em: 01/03/2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Relatório de Gestão-** Janeiro de 2003 a Dezembro de 2006. MCT, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15874.pdf> Acesso em: 24/06/2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (2010a). **Empresas com selo combustível social** - Atualizado em 20/05/2010. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/biodisel/EMPRESAS_SELO_COMBUSTIVEL_SOCIAL_ATUALIZADO_EM_20-05-2010%5B1%5D.xls> Acesso em: 30/06/2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Anúncios de projetos de investimentos.** Secretaria do Desenvolvimento da Produção, Rede Nacional de Informações sobre o Investimento (RENAI), 30/11/2007. p. 49-65 Disponível em: <<http://investimentos.desenvolvimento.gov.br/arquivos/Relatorio-Investimentos-01-2007-FINAL-SISTEMA-PUBLICO-versaoSITE.pdf>> Acesso em 04/05/2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Plano plurianual 2008-2011:** relatório de avaliação, exercício 2009 ano base 2008. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Brasília, 2009. 93 p. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1251896340.pdf> Acesso em: 15/06/2010.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Relatório de Gestão-** Exercício de 2006. Secretaria Executiva do Ministério da Integração Nacional, Brasília, 2007. 167 p. Disponível em:

<http://www.mi.gov.br/download/download.asp?endereco=/pdf/relatorios/relgestao_2006.pdf&nome_arquivo=relgestao_2006.pdf> Acesso em: 24/06/2010.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanco energético nacional 2004**: BEN 2004. Brasília: MME, 2005. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/download.do?attachmentId=1448&download>> Acesso em: 20/10/2009.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Boletim mensal dos combustíveis renováveis**. n. 29, maio de 2010. Disponível em: http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim_mensal_combustiveis_renovaveis/Boletim_DCR_nx_029_-_maio_de_2010.pdf Acesso em: 27/07/2010

MOCHIDA, I.; SAKANISHI, K. Catalysts for coal conversions of the next generation. **Fuel**. v 79, n. 3-4, p. 221-228, 2000.

MOM, G.P.A.; KIRSCH, D.A. Horses, electric trucks, and the motorization of american cities, 1900–1925. **Technology and Culture**, v. 42, p. 489-518, 2001.

MOTA, C.J.A.; DA SILVA, C. X. A.; GONÇALVES, V. L. C. Gliceriquímica: novos produtos e processos a partir da glicerina de produção de biodiesel. **Química Nova**, v.32, n.3, p. 639-648, 2009.

MOURA, C.V.R. **Biocombustível do Piauí** – a energia que vem da mamona. Universidade Federal do Piauí, 2005. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/PI_Biocombustivel.pdf> Acesso em: 09/04/2010.

NACHILUK, K.; FREITAS, S.M. Evolução da capacidade instalada para produção de biodiesel no brasil e auto-abastecimento regional. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, v.4, n.5, 2009. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-19-2009c.pdf>> Acesso em: 30/06/2010.

NAPPO, M. A indústria de óleos vegetais e o biodiesel no Brasil. In: 1º FÓRUM BRASIL-ALEMANHA SOBRE BIOCOMBUSTÍVEIS. São Paulo, 4 de novembro de 2004.

NATIONAL BIODIESEL BOARD. **Biodiesel**: a Technology, Performance and Regulatory Overview. National Biodiesel Board, Outubro de 1995. Disponível em: <http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/19960701_gen-284.pdf> Acesso em: 15/03/2010.

_____. **Annual Report- 2008**. National Biodiesel Board, 2008. 12 p. Disponível em: <<http://www.biodiesel.org/usda/pdfs/2008AnnualReport.pdf>> Acesso em: 29/03/2010.

NEEFT, J. et al. **Biodiesel Implementation Agendas- Germany**. IEA Task 39 Report, International Energy Agency, 2007.

NATIONAL BIODIESEL BOARD et al. **Biodiesel industry, fuel marketers & retailers, and ag leaders call on congress to retroactively extend biodiesel tax incentive**. 2010.

Disponível em: <http://www.biodiesel.org/pdf_files/Biodiesel_Coalition_Letter_HouseSenate_Leadership.pdf> Acesso em: 10/06/2010.

NEGRO, S.O.; HEKKERT, M.P.; SMITS, R.E.H.M. Stimulating renewable energy technologies by innovation policy. **Science and Public Policy**, v. 35, n.6, p. 403–416, 2008.

NELSON, R. R.; WINTER, S.G. In search of useful theory of innovation. **Research Policy**, v. 6, n. 1, p. 36-76, 1977.

NEMET, G. Demand-pull energy rechnology policies, diffusion and improvements in California wind power. In: Foxon, T.J.; Köhler, J. And Oughton, C. **Innovation for a Low Carbon Economy**. Edward Elgar, 2008, p. 47-78

NOBLE, D. **America by design: science, technology, and the rise of corporate capitalism**. Oxford University Press, 1979, 384 p.

NOGUEIRA, L.A.H. Biodiesel: novas perspectivas de sustentabilidade. Conjuntura & Informação, Agência Nacional do Petróleo, n. 19, 2002.

_____. Produção e processamento de petróleo e gás natural no Brasil: perspectivas e sustentabilidade nos próximos 20 anos. Agência Nacional do Petróleo, 2003.

_____. Uso Racional: a Fonte Energética Oculta. **Estudos Avançados**, v.21, n.59, p.91-105, 2007.

NOGUEIRA, L.A.H.; MACEDO, I.C. Avaliação do biodiesel no Brasil. **Cadernos NAE**. n. 2. Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Brasília, 2004. p. 11-112 Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/secom/nae/docs/cnae_bio.pdf> Acesso em 10/06/2007.

NORONHA, M. Biodiesel: Amazonas desenvolve projetos. **Amazonas Ciência**, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Amazonas. n.2, p. 12, 2005.

NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Biocombustíveis. **Cadernos NAE**, n. 2, Brasília, 2004, 233p. Disponível em: http://www.biodiesel.gov.br/docs/Cadernos_NAE_v.2.pdf Acesso em: 06/07/2009

OECD. **Brazil: strengthening governance for growth**. OECD reviews of regulatory reform, 2008. Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/casa_civil/publicacoes/ocde_ingles.pdf Acesso em: 26/05/2009.

OECD. **Technology and economy**: The key relationships. Paris: OCDE, 1992.

OLIVEIRA, A.C.J. **Lobby e representação de interesses**: lobistas e seu impacto sobre a representação de interesses no Brasil. 2004. 263p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2004.

OLIVEIRA, A.J.; RAMALHO, J. (Coords.) **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Produção e Agroenergia., DF: Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2006, 110p.

OLIVEIRA, J.S. et al. Characteristics and composition of *Jatropha gossypifolia* and *Jatropha curcas* L. oils and application for biodiesel production. **Biomass and Bioenergy**, v. 33, p. 449-453, 2009.

OLIVEIRA, F.C.C.; SUAREZ, P.A.Z.; SANTOS, W.L.P. Biodiesel: possibilidades e desafios. **Química Nova na Escola**, n. 28, p. 03-08, 2008.

OLIVÉRIO, J.L. **O programa brasileiro de biodiesel na visão da indústria de equipamentos**. In: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi-IEL. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior-14: O Futuro da Indústria: Biodiesel, p. 105-125, Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/ofuuturodaindustria%20-%20Biodiesel.pdf> Acesso em 04/05/2009.

ONG REPÓRTER BRASIL. **O Brasil dos agrocombustíveis**: impactos das lavouras sobre a terra, o meio e a sociedade - soja e mamona. ONG Repórter Brasil, 2008. Disponível em: <http://www.amazonia.org.br/arquivos/267963.pdf> Acesso em: 22/07/2010.

OPDAL, O.A. **Production of synthetic biodiesel via Fischer-Tropsch synthesis**. Project report, Department of Energy & Process engineering, Faculty of Engineering Science and Technology, Norwegian University of Science and Technology December 2006, 84 p.

OECD/FAO. **OECD-FAO agricultural outlook 2007-2016**. OECD, 2007, 87 p. Disponível em: <<http://www.agri-outlook.org/dataoecd/6/10/38893266.pdf>> Acesso em: 26/04/2010.

PACHECO, J.W.F. **Graxarias**: processamento de materiais de abatedouros e frigoríficos de bovinos e suínos. Guia Técnico Ambiental de Graxarias - série P+L, Cetesb, 2006. Disponível em: <<http://www.crq4.org.br/downloads/graxarias.pdf>> Acesso em: 12/04/2010.

PAHL, G. **Biodiesel**: growing a new energy economy. White River Junction: Chelsea Green Publishing, 2008, 368 p.

PARENTE, E.J.S. **Biodiesel**: Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado. Fortaleza: Unigráfica, 2003, 66p.

_____. **Biodiesel no plural**. In: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi-IEL. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior-14: O Futuro da Indústria: Biodiesel, p. 91-104, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ofuuturodaindustria%20-%20Biodiesel.pdf>> Acesso em 04/05/2009.

PAULILLO, L. F. et al. T. Álcool combustível e biodiesel no Brasil: quo vadis? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.45, n.3, p. 531-565, 2007.

PAULSON, N.D.; GINDER, R.G. **The growth and direction of the biodiesel industry in the United States**. Working Paper 07-WP 448, Center for Agricultural and Rural Development. Iowa State University, 2007, 31 p. Disponível em: <http://econ2.econ.iastate.edu/research/webpapers/paper_12813.pdf> Acesso em: 01/05/2010.

PELKMANS, L.; GOVAERTS, L.; KESSELS, K. **Inventory of biofuel policy measures and their impact on the market**. Elobio/Intelligent Energy Europe, Boeretang, 2008. Disponível em: <http://www.elobio.eu/fileadmin/elobio/user/docs/WP2-PolicyAnalysis_v20080912.pdf> Acesso em: 08/07/2010.

PENROSE, E.T. **The growth of firms, Middle East oil and other essays**. London: Frank Cass and Company, 1971. 336 p.

_____. **The large international firm in developing countries:** the international petroleum industry. Westport: Greenwood, 1968. 311 p.

PEREZ, R. et al. **Viabilidade da extração de óleo de dendê no Estado do Pará.** Ministério do Desenvolvimento Agrário, Viçosa, 2007. 57 p. Disponível em: <http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/biodisel/18_-_Dende.pdf> Acesso em: 19/08/2010.

PETROBRAS. **Plano de Negócios 2008-2012.** Apresentação (14/08/2007). Disponível em: <<http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ApresentacoesEventos/ConfTelefonicas/pdf/PlanoEstrategico2008-2012.pdf>> Acesso em: 04/07/2010.

PETROBRAS. **Plano de Negócios 2009-2013.** Apresentação (26/01/2009). Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ConhecaPetrobras/EstrategiaCorporativa/pdf/PN_2009-2013_Port.pdf> Acesso em: 04/07/2010.

PETROBRAS. **Relatório Anual 2008.** Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ConhecaPetrobras/RelatorioAnual/pdf/RelatorioAnual_2008.pdf> Acesso em: 04/07/2010.

PETROBRAS. **Plano de Negócios 2010-2014.** Apresentação (2010). Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/ri/port/webcast/presentation/webcast_pn-2010-2014.pdf> Acesso em: 04/07/2010.

PETROBRAS (2010a). **Estatuto Social.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/investidores/>> Acesso em: 04/07/2010.

PETROBRAS (2010b). **Biodiesel.** Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/Petrobras/portugues/perfil/Perfil_biodisel.asp> Acesso em: 04/07/2010.

PETROBRAS (2010c). **Formulário de Referência (CVM)- Petrobras.** Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/ri/spic/bco_arq/FormuláriodeReferência2009Port.pdf> Acesso em: 04/07/2010

PETROBRAS. **Processo H-Bio.** 2010. Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/tecnologia/port/hbio.asp> Acesso em: 22/07/2010

PEZZO, C.R. **O programa nacional de produção e uso de biodiesel: análise da implantação e possíveis resultados.** Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos). Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. 117 p.

PINTO, A.C. et al. Biodiesel: an overview. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 16, n. 6B, p. 1313-1330, 2005.

PIPELINE AND GAS JOURNAL. Kinder Morgan begins biodiesel shipments on Oregon pipeline. **Pipeline and Gas Journal**, v. 236, n. 9, 2009.

PITOL, C. Biodiesel: culturas, sistemas de produção e rotação de culturas. **Tecnologia e produção- culturas: safrinha e inverno.** 2007, p. 57-59. Disponível em: <http://www.ruralsementes.com.br/produtos/09_biodiesel_culturas_sistemas_de_produ%C3%A7%C3%A3o_e_rota%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em: 02/06/2010.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. <<http://www3.transparencia.gov.br/TransparenciaPublica/seleciona.jsf>> Acesso em: 24/06/2010.

PRATES, C.P.T., PIEROBON, E.C.; COSTA, R.C. Formação do Mercado de Biodiesel no Brasil. **BNDES Setorial**, n. 25, p. 39-64, 2007.

PRATT, J.A. The petroleum industry in transition: antitrust and the decline of monopoly control in oil. **The Journal of Economic History**, v. 40, n. 4, p. 815-837, 1980.

PRESSMAN, J.L. and WILDAVSKY, A. **Implementation:** How great expectations in Washington are dashed in Oakland. Berkeley: University of California Press, 1984. 281 p.

PROBIODIESEL BAHIA. **Programa de biodiesel da Bahia.** 7 p. s.d. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/BA_PROBIODIESELpdf.pdf> Acesso em: 28/07/2010

QUEIROZ, M.S.Q. Biocombustíveis e a economia brasileira. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE BIOENERGIA, São Paulo, 27/09/2007. Disponível em: <http://www.usp.br/bioconfe/palestras_pdf/Painel%204_Mozart%20S.%20de%20Queiroz_27.09.pdf> Acesso em: 04/07/2010.

QUÍMICA E DERIVADOS. Glicerina- crescimento do biodiesel provoca inundação no mercado de glicerina, incentivando a descobrir novas aplicações. **Química e Derivados**, n. 487, 2009.

QUINTELLA, R. **The Strategic Management of Technology in the Chemical and Petrochemical Industries**. London: Pinter Publishers, 1993. 220 p.

RAJAGOPAL, D.; ZILBERMAN, D. **Review of Environmental, Economic and Policy Aspects of Biofuels**. Policy Research Working Paper 4341, The World Bank Development Research Group, Sustainable Rural and Urban Development Team. September 2007, 107 p. Disponível em: <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2007/09/04/000158349_20070904162607/Rendered/PDF/wps4341.pdf> Acesso em: 13/05/2009.

RASCHE, E. **A sexta potência: homens e nações em luta pelo petróleo**. São Paulo: Melhoramentos, [s.d.]. 176 p.

REVISTA GLOBO RURAL. O desafio do Biodiesel. **Revista Globo Rural**, v.253, p. 40-49, 2006.

RHODES, R.A.W. **Understanding Governance: Policy Networks, Governance, Reflexivity and Accountability**. Open University Press, Buckingham, 1999, 235 p.

RIBEIRO, N.M. et al. The Role of Additives for Diesel and Diesel Blended (Ethanol or Biodiesel) Fuels: A Review. **Energy & Fuels**, v.21, n.4, pp. 2433-2445, 2007.

RIBEIRO, S. Biocombustíveis y Transgênicos. **La Jornada in Internet**, 2006. Disponível em:

<<http://www.jornada.unam.mx/2006/11/23/index.php?section=opinion&article=024a2pol>>

Acesso em: 19/05/2010.

ROBRA, S. et al. Avaliação da glicerina resultante da produção de biodiesel como suplemento na geração de biogás. In: 25ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA (SBQ), 2002.

ROSENBERG, N. Chemical engineering as a general purpose technology. In: Helpman E. (ed.) **General purpose technologies and economic growth**. MIT, Cambridge MA, 1998, p. 167-192.

RODRIGUES, R.A. O programa nacional de produção e uso de biodiesel: diretrizes, legislação e tributação. In: SEMINÁRIO REGIONAL SOBRE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL- BACIA DO PARANÁ III. Santa Helena, 2006. Disponível em: <<http://www.iapar.br/biodiesel/prognac.pdf>> Acesso em 10/06/2006

_____. **Biodiesel no Brasil:** diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade. In: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi-IEL. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior-14: O Futuro da Indústria: Biodiesel, p. 15-25, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ofuturodaindustria%20-%20Biodiesel.pdf>> Acesso em 04/05/2009.

RODRÍGUEZ, C.R.C. **Mecanismos regulatórios, tarifários e econômicos na geração distribuída : o caso dos sistemas fotovoltaicos conectados à rede.** Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2002. 118 p.

ROUSSEFF, D. **Biodiesel:** o Novo Combustível do Brasil. In: LANÇAMENTO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL, Brasília, 06/12/2004. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/PNPB_LancRede.pdf> Acesso em: 16/10/2005.

RYAN, L., CONVERY, F.; FERREIRA, S. Stimulating the use of biofuels in the European Union: implications for climate change policy. **Energy Policy**, v. 34, n.17, p. 3184-3194, 2006.

SANCHEZ, F.; VASUDEVAN, P.T. Enzyme catalyzed production of biodiesel from olive oil. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 135, n.1, p. 1–14, 2006.

SAMPAIO, J.; ARAÚJO JR., J.L. Análise das políticas públicas: uma proposta metodológica para o estudo no campo da prevenção em Aids. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.6, n. 3, p. 335-346, 2006.

SANTOS, A.M. **Análise do potencial do biodiesel de dendê para a geração elétrica em sistemas isolados da Amazônia.** Dissertação (Mestrado em ciências em planejamento energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, F. Patronagem e Poder de Agenda na Política Brasileira. **Dados**, v. 40 n. 3, 1997.

SANTOS et al. O comportamento do mercado do óleo de palma no Brasil e na Amazônia. **Estudos Setoriais**, 11, 1998. Coordenadoria de Estudos Especiais (COESP) do Banco da Amazônia. Disponível em:

<<http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/includes/institucional/arquivos/biblioteca/artigos/agronegocios/EstSetorial11.pdf>> Acesso em: 03/06/2010

SANTOS, M.G.M. **Modelagem dinâmica e análise do processo de extração supercrítica de oleaginosas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas, 2000

SARTORI, M.A. **Análise de cenários de extração de óleos vegetais para a produção de biodiesel na região do norte de Minas Gerais**. Dissertação (mestrado). Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, 2007. 75 p.

SAUER, I.L. et al. Energias renováveis: ações e perspectivas na Petrobras. **Bahia análise e dados**, v.16, n.1, p.9-22, 2006.

SCHETTINO, L.F. Biodiesel no Espírito Santo. Apresentação, Vitória, 2005. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/I_RBTB-ES.pps> Acesso em: 26/06/2010

SCHMIDT, C.W. Biodiesel: cultivating alternative fuels. **Environmental Health Perspectives**, v. 115, n. 2, p. A86-A91, 2007

SCHNEPF, R. **European Union biofuels policy and agriculture**: an overview. Congressional Research Service Report for Congress, 2006

_____. **Biodiesel fuel and U.S. agriculture**. Congressional Research Service Report for Congress, 2003

SCHÖBER, S.; MITTELBACH, M. **Improved Biodiesel and Pure Plant Oil Production Technologies**: Technical Opportunities and Research Needs. Biofuels Assessment on Technical Opportunities and Research Needs for Latin America. Graz, Abril de 2009. 94 p. Disponível em: <http://www.top-biofuel.org/images/stories/pr-reports-website/ANNEX-1-9_WP3_D3-1_Task-3-2_Biodiesel-PPO.pdf> Acesso em: 12/10/2009

SECRETARIA DE AGRICULTURA FAMILIAR. **Biodiesel no Brasil**: resultados sócio-econômicos e expectativa futura. Brasília, Março/2007. Ministério do Desenvolvimento Agrário. 11 p. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/0705113220.doc>> Acesso em: 05/05/2009

SECRETARIA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE TOCANTINS. **Biodiesel**. 2010. Disponível em: <<http://www.seagro.to.gov.br/conteudo.php?id=20>> Acesso em: 27/06/2010

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)**. 8 p. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/Folder_biodiesel_portugues_paginado.pdf> Acesso em: 06/07/2009

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E INVESTIMENTOS ESTRATÉGICOS. **Plano Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação**. Exercício 2005, Ano Base 2004. Volumes II e III- Anexo I. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2005.

_____. **Plano Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação**. Exercício 2006, Ano Base 2005. Volumes II e III- Anexo I. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2006.

_____. **Plano Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação**. Exercício 2007 Ano Base 2006 Volume II, Anexo I - 1ª parte e 2ª parte. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2007.

_____. (2008a). **Plano Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação**. Exercício 2008, Ano Base 2007. Caderno 16: Ministério do Desenvolvimento Agrário. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília 2008, 108 p. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2008/08_PPA_Aval_cad16_MDA.pdf> Acesso em: 16/06/2010.

_____. (2008b). **Plano Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação**. Exercício 2008, Ano Base 2007. Caderno 8: Ministério da Integração Nacional. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2008. 208 p. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2008/08_PPA_Aval_cad08_MI.pdf> Acesso em: 16/05/2010.

_____. (2008c). **Plano Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação**. Exercício 2008, Ano Base 2007.

Caderno 3: Ministério da Ciência e Tecnologia. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2008. 176 p. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2008/08_PPA_Aval_cad08_MI.pdf> Acesso em: 16/05/2010.

(2008e). **Plano**

Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação. Exercício 2008, Ano Base 2007. Caderno 15: Ministério de Minas e Energia. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2008. 260 p. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2008/08_PPA_Aval_cad15_MME.pdf> Acesso em: 16/05/2010.

(2008d). **Plano**

Plurianual 2004-2007- Relatório Anual de Avaliação. Exercício 2008, Ano Base 2007. Caderno 2: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2008. 232 p. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2008/08_PPA_Aval_cad02_MAPA.pdf> Acesso em: 16/06/2010.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E INVESTIMENTOS ESTRATÉGICOS. **Relatório de Avaliação Plano Plurianual 2008-2011.** Exercício 2009, Ano base 2008. Anexo I – 2ª Parte Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2009/09_anexo1_parte2.pdf> Acesso em: 16/06/2010.

SENADO FEDERAL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** Texto consolidado até a Emenda Constitucional nº 64 de 04 de fevereiro de 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_04.02.2010/CON1988.pdf> Acesso em: 09/07/2010.

SEQUEIRA, L. Projeto CELAB- Biocombustíveis. Apresentação: Brasília, 17 de junho de 2008. Disponível em: <<http://www.celab.org.br/wp-content/uploads/2008/07/finep.pdf>> Acesso em: 24/07/2009

SERIO, M. et al. Synthesis of biodiesel via homogeneous Lewis acid catalyst. **Journal of molecular catalysis**, n. 239, p. 111-115, 2005.

SERVICE, R.F. Another Biofuels Drawback: The Demand for Irrigation. **Science**, v. 326. n. 5952, p. 516 – 517, 2009.

SEVERINO, L.S. et al. Produção de Biodiesel e Geração de Energia Elétrica a partir de Óleo de Mamona em Quixeramobim, CE. **Embrapa Documentos**, n. 136, 2005.

SHEEHAN, J., CAMOBRECO, V., DUFFIELD, V., GRABOSKI, M.; SHAPOURI H. **Life cycle inventory of biodiesel and petroleum diesel for use in an urban bus**. Final Report:US National Renewable Energy Laboratory, 1998.

SHEEHAN, J. et al. **A look back at the U.S. department of energy's aquatic species program—biodiesel from algae**. Close-out Report, National Renewable Energy Laboratory, July 1998, 296 p.

SILVA, C.G.R.S. **Compras governamentais e aprendizagem tecnológica: uma análise da política de compras da Petrobras para seus empreendimentos offshore**. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. 302 p.

SINISCALCHI, C.R. **Análise da viabilidade para inserção da agricultura familiar do Semiárido no Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: O caso do Ceará**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. 175p.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SIGCTI) DO MCT (Página da internet). Disponível em: <http://sigcti.mct.gov.br/fundos/rel/ctl/ctl.php?act=demanda.financeiro_post&age=CNPQ> (CNPQ) e <http://sigcti.mct.gov.br/fundos/rel/ctl/ctl.php?act=demanda.financeiro_post&age=FINE> (FINEP). Acesso em: 28/07/2010.

SOUSA, E.M.D.B. Programa biodiesel no Rio Grande do Norte. In: SEMINÁRIO TEMÁTICO SOBRE A PRODUÇÃO DE BIODIESEL, Rio de Janeiro, 28 e 29/07/2005. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ppt/riodejaneiro/producaoRN.ppt#256,1,Programa Biodiesel no Rio Grande do Norte>> Acesso em: 28/06/2010

SOUZA, C. "Estado do campo" da pesquisa em políticas públicas no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.18, n.51, p. 15-20, 2003.

SOUZA, F.R. **Impacto do preço do petróleo na política energética mundial**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.160p.

SOUZA, I.P. **Adubação orgânica de alface com co-produtos do biodiesel**. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, 2008. 42 p.

SOUZA, M.A.A. Arcabouço regulatório do biodiesel: especificações. In: I SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES, 2005. Disponível em: <<http://www.facs.br/acontece/download/recomtec/Recomtec%202005%20-%20Apresentacao%20Dra%20Maria%20Antonieta%20-%20ANP-SQP.pdf>> Acesso em 10/06/2005.

SPÍNOLA, V.; XAVIER, M. **Desafios ao fortalecimento da cadeia do algodão**: o caso da região Oeste. Estudos Setoriais, Agência de Fomento do Estado da Bahia, março de 2006. Disponível em: <[http://www.desenbahia.ba.gov.br/recursos/news/video/%7B7B03757B-B662-4236-ABB2-](http://www.desenbahia.ba.gov.br/recursos/news/video/%7B7B03757B-B662-4236-ABB2-B304ECEB135F%7D_Desafios%20ao%20Fortalecimento%20da%20Cadeia%20do%20Algodão%20-%20o%20Caso%20da%20Região%20Oeste.pdf)

[B304ECEB135F%7D_Desafios%20ao%20Fortalecimento%20da%20Cadeia%20do%20Algodão%20-%20o%20Caso%20da%20Região%20Oeste.pdf](http://www.desenbahia.ba.gov.br/recursos/news/video/%7B7B03757B-B662-4236-ABB2-B304ECEB135F%7D_Desafios%20ao%20Fortalecimento%20da%20Cadeia%20do%20Algodão%20-%20o%20Caso%20da%20Região%20Oeste.pdf)> Acesso em: 07/07/2010.

STUMBORG, M.; WONG, A.; HOGAN, E. Hydroprocessed vegetable oils for diesel fuel improvement. **Bioresource Technology**, v. 56, n. 1, p. 13-18, 1996.

SUAREZ, P.A.Z.; MENEGHETTI, S.M.P. 70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil. **Química Nova**, v. 30, n. 8, p. 2068-2071, 2007.

SUAREZ, P.A.Z.; MENEGHETTI, S.M.P.; FERREIRA, V.P. O biodiesel e a política de C&T brasileira. **Química Nova**, v. 29, n. 6, p.1157, 2006.

SUAREZ, P.A.Z.; et al. Transformação de triglicerídeos em combustíveis, materiais poliméricos e insumos químicos: algumas aplicações da catálise na oleoquímica. **Química Nova**, v.30, n.3, p. 667-676, 2007.

SUAREZ, P.A.Z. et al. Biocombustíveis a partir de óleos e gorduras: desafios tecnológicos para viabiliza-los. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 768-775, 2009.

SUÁREZ, F.F.; UTTERBACK, J.M. Dominant Designs and the Survival of Firms. **Strategic Management Journal**, v. 16, n. 6, p. 415-430, 1995.

SUBCOMISSÃO PERMANENTE DE BIOCOMBUSTÍVEL DA COMISSÃO DE AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA (2007a) Ata da 3ª Reunião da subcomissão permanente de biocombustível da comissão de agricultura e reforma agrária, da 1ª Sessão Legislativa Ordinária da 53ª Legislatura realizada no dia 28 de junho de 2007.

_____ (2007b) Ata da 5ª Reunião da subcomissão permanente de biocombustível da comissão de agricultura e reforma agrária, da 1ª Sessão Legislativa Ordinária da 53ª Legislatura realizada no dia 28 de junho de 2007.

_____ (2007c) Ata da 9ª Reunião da subcomissão permanente de biocombustível da comissão de agricultura e reforma agrária, da 1ª Sessão Legislativa Ordinária da 53ª Legislatura realizada no dia 13 de setembro de 2007.

_____ (2007d) Ata da 12ª Reunião da subcomissão permanente de biocombustível da comissão de agricultura e reforma agrária, da 1ª Sessão Legislativa Ordinária da 53ª Legislatura realizada no dia 05 de dezembro de 2007.

SUERDIECK, S.S. Políticas públicas de fomento ao biodiesel na Bahia e no Brasil: impactos socioeconômicos e ambientais com a regulamentação recente **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 65-77, 2006.

SUMERA, F.C.; SADAIN, S. Diesel fuel by kolbe electrolysis of potassium of salts of coconut fatty acids and acetic acid. **Philippine Journal of Science**, v. 119, n.4, p. 333-345, 1990.

SZYBIST, J.P. et al. Evaluation of formulation strategies to eliminate the biodiesel NOx effect. **Fuel Processing Technology**, n. 86, p. 1109-1126, 2005.

TEIXEIRA, E.M.L.C. et al. Mercado de crédito de Carbono. **Infobibos Informações Tecnológicas**, 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/CreditoCarbono/index.htm> Acesso em: 4/6/2010

TEIXEIRA, L. [comunicação pessoal]. Mensagem recebida por adalba@ige.unicamp.br em 13/06/2009.

THOMPSON, G.V. Intercompany Technical Standardization in the Early American Automobile Industry. **The Journal of Economic History**, v.14, n.1, p. 1-20, 1954.

TIWARI, P.; KUMAR, R.; GARG, S. Transesterification, modeling and simulation of batch kinetics of non- edible vegetable oils for biodiesel production. Kanpur: Department of Chemical Engineering, s.d. Disponível em: <<http://www.nt.ntnu.no/users/skoge/prost/proceedings/aiche-2006/data/papers/P73677.pdf>> Acesso em: 25/10/2010

TORRES, A. Programa Amapaense de Biodiesel. In: I REUNIÃO NACIONAL DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL. Brasília: 29 e 30 de março de 2005. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/I_RBTB-AP.pps> Consulta em: 14/05/2010.

TRIPARTITE TASK FORCE BRAZIL, EUROPEAN UNION & UNITED STATES OF AMERICA. **White paper on internationally compatible biofuel standards**, 2007. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/biocombustiveis/whitepaper.pdf>> Acesso em: 28/06/2010

UFOP. **Biodiesel capacity in Germany 2010**. Disponível em: <<http://www.ufop.de/1343.php>> Acesso em: 07/07/2010

UNIONE PRODUTTORI BIODIESEL. **Elenco impianti**. (página na internet). Disponível em: <http://www.assocostieri.it/elenco_impianti.asp> Acesso em: 26/07/2010.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **Biodiesel production promotion countrywide**. Feasibility Study for a Potential Croatian Biodiesel Industry. Final Technical Report, Vienna, 2006. 113 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Programa estadual de biodiesel de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Departamento de Química, s/d. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/MS_ResProjeto.pdf> Acesso em 06/04/2010.

UNRUH, G.C. Understanding carbon lock-in. **Energy Policy**, v. 28, n.12, p.817-830, 2000. _____ . Escaping carbon lock-in. **Energy Policy**, v.30, n.4, p. 317–325, 2002.

UNRUH,G.C.; CARRILLO-HERMOSILLA, J. Globalizing carbon lock-in. **Energy Policy**, v. 34, n.18, p. 1185–1197, 2006

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Oilseeds:** World Markets and Trade. Monthly Circular. 2010. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/current.asp>> Acesso em: 22/07/2010

UTTERBACK, J. **Dominando a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996. 264 p.

VAN DAM et al. Overview of recent developments in sustainable biomass certification. **Biomass and Bioenergy**, v.32, n.8, p. 749-780, 2008.

VAN GERPEN, J. The basics of diesel engines and diesel fuels. In: Knothe, G.; Van Gerpen, J. and Krahl, J. **The biodiesel handbook**. AOCS Press, Champaign/Illinois, 2005. p. 25-33.

VAN THUIJL, E.; ROOS, C.J.; BEURSKENS, L.W.M. **An Overview of Biofuel Technologies, Markets and Policies in Europe**. Energy research Centre of the Netherlands. Amsterdam: 2003. 64 p. Disponível em: <http://www.ssc.it/pdf/2005/biofuel_UE2005.pdf> Acesso em 18/03/2010

VAN THUIJL, E.; DEURWAARDER, E.P. **European biofuel policies in retrospect**. Energy research Centre of the Netherlands. Amsterdam: 2006. 64 p. Disponível em: <<http://www.refuel.eu/fileadmin/refuel/user/docs/VanThuijlDeurwaarderc06016.pdf>> Acesso em: 26/04/2010

VEIGA, J. E. **Aquecimento global:** frias contendas científicas. São Paulo: Senac, 2008, 112 p.

VEIGA, J.E.; VALE, P.M. Aquecimento Global: um balanço das controvérsias. In: SEMINÁRIO BRASIL NO SÉCULO XXI: DESAFIOS DO FUTURO. Departamento de Economia da FEA/USP, 07/12/2007. Disponível em: <http://www.zeeli.pro.br/VEIGA_VALE_12_NOV_07.pdf> Acesso em: 27/05/2010

VENENDAAL, R.; JORGENSEN, U.; FOSTERS, C.A. European energy crops: a synthesis **Biomass and Bioenergy**, v. 13, n. 3. pp. 147-185, 1997

VIANNA, F.C. **Análise de ecoeficiência: avaliação do desempenho econômico-ambiental do biodiesel e petrodiesel**. Dissertação (mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

VICENTE, G.; MARTÍNEZ, M.; ARACIL, J. A comparative study of vegetable oils for biodiesel production in Spain. **Energy & Fuels**, v. 20, n. 6, p. 394–398, 2006.

VIDOTTO, C.A. Reforma dos bancos federais brasileiros: programa, base doutrinária e afinidades teóricas. **Economia e Sociedade**, v.14, n.1, p. 57-84, 2005.

VOSLOO, A.C. Fischer–Tropsch: a futuristic view. **Fuel Processing Technology**, v. 71, n. 1-3, p. 149-155, 2001.

YAAKOUB, M.C. Desenvolvimento de novos lubrificantes para fluidos de perfuração de base água a partir de glicerol. In: 32ª REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, Fortaleza, 2009.

YERGIN, D. **O Petróleo**: uma história de ganância, dinheiro e poder. São Paulo: Scritta, 1992. 932 p.

ZHANG, Y. et al (2003a). Biodiesel production from waste cooking oil: 1. Process Design and Technology Assessment. **Bioresource Technology**, n. 89, p. 1-16, 2003.

_____ (2003b). Biodiesel Production from Waste Cooking oil: 2. Economic Assessment and Sensitivity Analysis. **Bioresource Technology**, n. 90, p. 229-240, 2003.

WASELL JR., C.S.; DITTMER, T.P. Are subsidies for biodiesel economically efficient? **Energy Policy**, v.34, n.18, \ p. 3993–4001, 2006.

7. ÍNDICE DE NOTÍCIAS DE JORNAIS

AGÊNCIA ESTADO. ANP fará consulta pública sobre biodiesel automotivo. **Agência Estado**, 13/02/2006.

AGUIAR, R. Sertão terá usina de biodiesel. **Folha de Pernambuco**, 28/09/2007.

ARARIPE, F. Ministério da Integração Nacional vai financiar 14 mini-usinas de óleo para fazer biodiesel da mamona no Ceará. **Jornal da Ciência** 3205, 14/02/2007.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. Acre inicia processo para uso do biodiesel. **Assessoria de Comunicação Social do Governo do Estado do Acre**, 23/06/2004.

ASSESSORIA DE IMPRENSA DO MTE. Planseq Biodiesel vai qualificar agricultores familiares para atender demanda do setor de petróleo. **Notícias, Ministério do Trabalho e Emprego**, 07/06/2006. Disponível em:

<<http://www.mte.gov.br/noticias/conteudo/11524.asp>> Acesso em: 13/06/2010.

BRITO, A. Alta da soja prejudica entrega de biodiesel. **Folha de S.Paulo**, 16/04/2008.

COLLET, L. Ale comercializa diesel com 2% de óleo orgânico em SP. **Gazeta Mercantil**, Caderno C, pág. 4, 14/09/2005.

COMUNICAÇÃO SOCIAL DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Pedro Brito inaugura dia 30 usina de biodiesel no Ceará. **Comunicação Social do Ministério da Integração Nacional**, 26/06/2006. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/comunicacao/noticias/noticia.asp?id=1788>> Acesso em: 25/06/2010.

CORREIA, K. Programa do biodiesel terá verba federal. **Gazeta Mercantil**, Caderno A, p.6, 27/08/2004.

CORREIO DA BAHIA. ANP alerta sobre cuidados com o comércio de biodiesel. **Correio da Bahia**, 26/03/2007.

COSTA, E. A. Pesquisa torna biodiesel viável no País **Gazeta Mercantil**, 22/04/2004, p. A6.

CRISTO, C. Shell inicia venda de biodiesel. **Folha de Pernambuco**, 02/10/2006.

CRUZ, P. Biodiesel: sebo apresenta desvantagem, e dependência da soja permanece. **Valor Econômico**, 29/04/2009.

DAINESE, I. Shell investe na distribuição de biodiesel. **Gazeta Mercantil**, 11/09/2006.

DELGADO, M. L. MP do Biodiesel é aprovada pelo Senado. **Valor Econômico**, 13/04/2005.

DIÁRIO DE NATAL. Aposta no biodiesel com o girassol. **Diário de Natal**, 04/05/2008.

DIÁRIO OFICIAL DE PERNAMBUCO. Governo quer implantar pólo de biodiesel no sertão do pajeú. **Diário Oficial de Pernambuco**, 13 /05/ 2008.

ELIAS, J. Distribuidoras investiram R\$ 100 milhões para implantação do B2. **Gazeta Mercantil**, 02/01/2008 Caderno C - pág. 1.

FOLHA DE S. PAULO. Biodiesel limita queda nos postos. **Folha de S. Paulo**, 09/06/2009.

FREITAS, S. TSE proíbe peça da Petrobras sobre biodiesel. **Folha de S. Paulo**, 09/09/2006.

GAZETA MERCANTIL. Brasil pode adotar o biodiesel. **Gazeta Mercantil**, 28/10/2002. p. C7.

GAZETA MERCANTIL. Agropalma constrói usina no Pará. **Gazeta Mercantil**, 23/02/2004.

GAZETA MERCANTIL. Distribuidora Ipiranga adere ao biodiesel. **Gazeta Mercantil**, Caderno C, pág. 2, 03/08/2006.

GAZETA MERCANTIL. Em julho, todo o óleo da BR terá biodiesel. **Gazeta Mercantil**, 09/05/2007.

JORNAL AGORA/RIO GRANDE/RS. Estado anuncia medidas de apoio a desenvolvimento da indústria de biodiesel. **Jornal Agora/Rio Grande/RS**, 16/04/2008.

JORNAL DE SANTA CATARINA. Petrobras anuncia venda de diesel com adição de biodiesel. **Jornal de Santa Catarina**, 19/05/2006.

JORNAL DO SENADO. Acordo de lideranças pode garantir votação de incentivo ao biodiesel. **Jornal do Senado**, 06/04/2005.

LIMA, R. Fábrica de biodiesel deve funcionar no fim do ano. **Jornal do Commercio/PE**, 18/02/2009.

MAGOSSÍ, E. Petrobras Biocombustível tem prejuízo de R\$ 92 milhões, **Agência Estado**, 09/03/2010. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/not_8320.htm> Acesso em: 04/07/2010.

MEDINA, H. Distribuidor prevê alta no preço do diesel. **Folha de S. Paulo**, 29/12/2007.

NOGUEIRA, L. A. H. Biodiesel no Brasil: as questões essenciais. **O Estado de S. Paulo**, 24/05/2003.

O ESTADO DE S. PAULO. Empresas atrasam remessa de biodiesel. **O Estado de S. Paulo**, 04/02/2007.

PIRES, A. e SCHECHTMAN, R. Programa do biodiesel coloca a carroça na frente dos bois. **Valor Econômico**, 03/01/2005.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Petrobras Biocombustível fala sobre óleo de mamona. **Portal do Agronegócio**, 04/08/2008. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=25208>> Acesso em: 27/07/2010.

RAMOS, J. Câmara exige mistura de 2% de biodiesel no diesel. **O Estado de S. Paulo**, 03/12/2004.

RODRIGUES, R. A. Rodrigo Augusto Rodrigues afirma que não há exclusão de qualquer tipo no Programa Nacional de Biodiesel. **Gestão C&T**, novembro de 2005.

SPINELLI, E. Soja transgênica pode ser fonte para biodiesel. **Folha de S. Paulo**, 15/04/2003. Caderno Folha Ribeirão, 15/04/2003.

TENÓRIO, R. Governo aumenta mistura de biodiesel e anima indústria. **Gazeta Mercantil**, 19/05/2009.

THOMASI, A. Ceará implanta a primeira usina piloto **Gazeta Mercantil**, p.14, 26/08/2004.

VALOR ECONÔMICO. Glicerina de biodiesel inunda mercado no país e derruba preços. **Valor Econômico**, 02/05/2007.

YERGIN, D. Novas tecnologias darão sobrevida à era do petróleo. **O Estado de S. Paulo**, (texto original publicado no Washington Post), 02/08/2005.

ANEXOS

Anexo 1. Legislação sobre biodiesel, Brasil, 2001-2010

Legislação	Conteúdo
LEIS	
Lei nº 10.848 de 15/03/2004	Incluiu o biodiesel na Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis dos Sistemas Isolados (CCC-ISOL).
Lei 11.097 de 13/01/2005	Inseriu o biodiesel na matriz energética brasileira.
Lei nº 11.116 de 18/05/2005	Regulamentou os incentivos fiscais federais do PNPB.
DECRETOS	
Decreto Presidencial de 02/07/2003	Instituiu um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) encarregado de avaliar a viabilidade do Programa de Biodiesel.
Decreto da Casa Civil de 23/12/2003	Criou a Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel (CEIB), encarregada de implementar as recomendações do GTI.
Decreto Presidencial nº 5.297 de 06/12/2004	Criou o Selo Combustível Social.
Decreto Nº 5.298 de 06/12/2004	Isentou o biodiesel do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).
Decreto Nº 5.457, de 06/06/2005	Alterou o Decreto Nº 5.298 de 06/12/2004.
Decreto Nº 5.448 de 20/05/2005	Autorizou o B2 e proporções superiores em frotas/uso experimental/industrial.
Decreto 6.548 de 14/05/2008	Estendeu a todas as matérias primas produzidas pela agricultura familiar no Nordeste e semi-árido a isenção de tributação federal.
RESOLUÇÕES	
Resolução Condraf nº49 de 16/11/2004	Aprovou recomendações para o aumento de participação da agricultura familiar no PNPB.
Resolução ANP nº 41 de 24/11/2004	Estabeleceu a obrigatoriedade da autorização da ANP para a produção de biodiesel.
Resolução ANP nº 42 de 24/11/2004	Estabeleceu as especificações do biodiesel.
Resolução BNDES Nº 1.135 / 2004	Criou o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel.
Resolução CNPE nº03 de 23/09/2005	Antecipou a obrigatoriedade do B2 (produzido com Selo Social) de 13/01/2008 para 01/01/2006.
Resolução ANP nº 31, de 04/11/2005	Determinou procedimentos para realização dos Leilões da ANP.
Resolução ANP nº 37 de 22/12/2005	Tornou obrigatória a adição de marcadores (que permitem verificar o teor de biodiesel no petrodiesel) no biodiesel.
Resolução ANP nº 15 de 17/7/2006	Modificou as especificações do petrodiesel incluindo 2% de biodiesel.
Resolução MDA nº 03 de 11/09/2006	Incentivou o cultivo consorciado mamona/feijão por agricultores familiares em municípios que aderirem ao Garantia-Safra.
Resolução ANP Nº 18 de 22/06/2007	Estabeleceu regras para o uso experimental de biodiesel em proporções superiores ao uso obrigatório.
Resolução CNPE nº5 de 03/10/2007	Estabeleceu as regras para os Leilões da ANP.
Resolução ANP Nº 33, de 30/10/2007	Determinou que o biodiesel para o B2 em 2008 continuará a ser comercializado por meio de Leilões da ANP.
Resolução ANP Nº 34, de 01/11/2007	Estabeleceu regras para distribuidores, transportadores, revendedores, retalhistas e grandes consumidores de biodiesel.
Resolução CNPE nº7 de 5/12/2007	Estabeleceu regras para os Leilões de formação de estoque pela Petrobras e Refap.
Resolução ANP Nº 44, de 11/12/2007	Complementou a Resolução ANP Nº 34, de 01/11/2007
Resolução ANP Nº 45, de 11/12/2007	Estabeleceu regras para a formação de Leilões de estoque pela Petrobras e Refap.
Resolução ANP nº 2 de 29/01/2008	Estabeleceu regras para o uso experimental de biodiesel definido na Resolução ANP Nº 18 de 22/06/2007.
Resolução CNPE nº 2 de 13/03/2008	Estabeleceu o aumento do uso obrigatório de biodiesel de 2% para 3% a partir de 01/07/2008.
Resolução ANP Nº 7 de 19/03/2008	Estabeleceu novas especificações para o biodiesel utilizado nas misturas.
Resolução ANP nº 18 de 27/06/2008	Estabeleceu o uso obrigatório do B3 a partir de 01/07/2008
Resolução ANP Nº 19 de	Desobrigou o uso de marcadores no biodiesel, considerando tecnologias de

04/07/2008					identificação espectrometria do infravermelho.
Resolução 02/09/2008	ANP	Nº 25	de		Estabeleceu regras para licenças de operação de unidades produtoras para uso experimental e/ou auto-consumo.
Resolução 27/04/2009	CNPE	nº 2	de		Estabeleceu o uso obrigatório do B4 a partir de 01/07/2009.
Resolução 16/09/2009	CNPE	nº 6,	de		Antecipou para 01/01/2010 o uso obrigatório do B5.
Resolução ANP nº 4,					de 02/02/2010
					Modificou a especificação do biodiesel.
PORTARIAS					
Portaria ANP nº 310 de 28/12/2001					Modificou a especificação do petrodiesel, autorizou adicionar 2% de biodiesel.
Portaria MCT nº 702/2002					Instituiu o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel (Probiobiodiesel).
Portaria ANP nº 240 de 25/08/2003					
Portaria MME nº 483 de 03/10/2005					Estabeleceu as condições para os Leilões da ANP
Portaria MME nº 338 de 05/12/2007					Estabeleceu regras para os Leilões de formação de estoque pela Petrobras.
Resolução ANP nº 20 de 09/07/2008					Determinou que o diesel aquaviário só conterá biodiesel em 01/01/2011
INSTRUÇÕES NORMATIVAS					
Instrução Normativa SRF nº 516 de 22/02/2005					Criou a obrigatoriedade de registro do produtor de biodiesel na SRF e os requisitos para a aquisição do registro.
Instrução Normativa MDA nº 01 de 05/07/2005					Definiu critérios para a concessão do Selo Combustível Social
Instrução Normativa MDA nº 02 de 30/09/2005					Definiu os critérios de fiscalização do Selo Combustível Social
Instrução Normativa nº 01 de 19/02/2009					Modificou as porcentagens mínimas de aquisição da agricultura familiar: 50% para 30% no Nordeste e Semi-Árido, 10% para 15% no Centro-Oeste e Norte.

Anexo 2. Capacidade estimada (m³/ano)¹ e de produção (m³ de B100), usinas brasileiras, 2010

Nome da Usina	Município	UF	Rota*	Tipo de empresa**	Capacidade (m³/ano)***
Abdiesel Ltda.	Varginha	MG	m/e	Fornecedora de usinas	864,0
Abdiesel Ltda.	Araguari	MG	e	Fornecedora de usinas	2.160,0
ADM do Brasil Ltda.	Rondonópolis	MT	m	Agribusiness	343.800,0
Agrenco Bioenergia Indústria e Comércio de Óleos e Biodiesel Ltda.	Alto Araguaia	MT	m	Agribusiness	237.600,0
Agropalma - Cia. Refinadora da Amazônia	Belém	PA	m	Agribusiness	28.800,0
Agrosoja - Comércio e Exportação de Cereais Ltda.	Sorriso	MT	m	Agribusiness	28.800,0
Amazonbio - Indústria e Comércio de Biodiesel da Amazônia Ltda.	Jí Paraná	RO	m	nd	16.200,0
Araguassú Óleos Vegetais Indústria e Comércio Ltda.	Porto Alegre do Norte	MT	m/e	Agribusiness	36.000,0
B-100 Indústria e Comércio de Biodiesel Ltda. (Biominas)	Araxá	MG	e	Usina independente	10.800,0
Barralcool - Usina Barralcool S.A	Barra dos Bugres	MT	e	Agribusiness	68.565,6
Beira Rio Biodiesel Ltda.	Terra Nova do Norte	MT	m/e	Independente	4.320,0
Big Frango Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.	Rolândia	PR	m	Agribusiness	14.400,0
Binatural Indústria e Comércio de Óleos Vegetais Ltda.	Formosa	GO	m/e	Agribusiness	108.000,0
Bio Óleo Indústria e Comércio de Biocombustíveis Ltda	Cuiabá	MT	m	Independente	3.600,0

Bio Petro Produção e Comercialização de Biocombustíveis Ltda	Araraquara	SP	m	Fornecedora de usinas	6.012,0
Bio Vida Produção e Comércio de Biodiesel Ltda.	Várzea Grande	MT	m	nd	6.480,0
Biocamp Indústria e Comércio importação e Exportação de Biodiesel Ltda.	Campo Verde	MT	m	Usina independente	55.440,0
Biocapital Consultoria Empresarial e Participações S.A	Charqueada	SP	m	Usina independente	296.640,0
Biocar Indústria e Comércio de Óleos Vegetais e Biodiesel Ltda.	Dourados	MS	m/e	Usina independente	10.800,0
Biolix Indústria e Comércio de Combustíveis Vegetais Ltda.	Rolândia	PR	e	nd	10.800,0
Bionorte Indústria e Comércio de Biodiesel Ltda	São Miguel do Araguaia	GO	m	Usina independente	34092
Biopar- Bioenergia do Paraná Ltda	Rolândia	PR	m	Usina independente	43.200,0
Biopar Produção de Biodiesel Parecis Ltda.	Nova Marilândia	MT	m	Usina independente	36.000,0
Biotins - Companhia Produtora de Biodiesel do Tocantins S.A	Paraíso do Tocantins	TO	m	Usina independente	29.160,0
Bioverde Indústria e Comércio de Biocombustíveis S.A.	Taubaté	SP	m	Usina independente	96278,4
Bracol Holding Ltda.	Lins	SP	m	Agribusiness	201.682,8
Brasil Ecodiesel Ind. e Com. de Biocombustíveis e Óleos Vegetais S.A	São Luís	MA	m/e	Usina independente	129.600,0
Brasil Ecodiesel Ind. e Com. de Biocombustíveis e Óleos Vegetais S.A	Rosário do Sul	RS	m/e	Usina independente	129.600,0
Brasil Ecodiesel Ind. e Com. de Biocombustíveis e Óleos Vegetais S.A	Porto Nacional	TO	m/e	Usina independente	129.600,0
Brasil Ecodiesel Ind. e Com. de Biocombustíveis e Óleos Vegetais S.A	Iraquara	BA	m/e	Usina independente	129.600,0
Bsbios Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S/A	Passo Fundo	RS	m	Usina independente	159.840,0
BsbioS Marialva Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil Ltda.	Marialva	PR	m	Usina independente	127.080,0
Caramuru Alimentos S.A	São Simão	GO	m	Agribusiness	225.000,0
Caramuru Alimentos S.A	Ipameri	GO	m	Agribusiness	225.000,0
Cesbra Química S.A	Volta Redonda	RJ	m/e	Independente	21.600,0
CLV Indústria e Comércio de Biodiesel Ltda. (Ampliação)	Colider	MT	m	Usina independente	36.000,0
Comanche Biocombustíveis da Bahia LTDA	Simões Filho	BA	m	Usina independente	120.600,0
Coomisa - Cooperativa Mista Sapezalense	Sapezal	MT	m	Agribusiness	4.320,0
Cooperbio - Cooperativa de Biocombustível	Cuiabá	MT	m/e	Agribusiness	122.400,0
Cooperbio - Cooperativa Mercantil e Industrial dos Produtores Luverdenses	Lucas do Rio Verde	MT	m/e	Agribusiness	3.600,0
Cooperfelig - Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais de Feliz Natal	Feliz Natal	MT	m/e	Agribusiness	3.600,0
DVH Chemical Comércio de Óleo Vegetal	Tailândia	PA	m	nd	12.600,0
Fertibom Indústrias Ltda	Catanduva	SP	e	Agribusiness	72.000,0
Fiagril Ltda.	Lucas do Rio Verde	MT	m	Agribusiness	147.585,6
Fusermann - Refinaria Nacional de Petróleo Vegetal Ltda.	Barbacena	MG	e	nd	10.800,0
Granol Indústria, Comércio e Exportação S.A	Anápolis	GO	m	Agribusiness	220.680,0
Granol Indústria, Comércio e Exportação S.A	Cachoeira do Sul	RS	m	Agribusiness	335.998,8
Grupal Agroindustrial S.A.	Sorriso	MT	m	Agribusiness	43.200,0
Innovatti Indústria e Comércio de Ésteres Sintéticos Ltda.	Mairinque	SP	m	Agribusiness	10.800,0
Nutec - Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial	Fortaleza	CE	m	Universidade	864,0

Oleoplan S.A. – Óleos Vegetais Planalto	Veranópolis	RS	m	Agribusiness	237.600,0
Olfar Indústria e Comércio de Óleos Vegetais Ltda.	Erechim	RS	m	Agribusiness	216.000,0
Ouro Verde Indústria e Comércio de Biodiesel Ltda.	Rolim de Moura	RO	m	nd	6.120,0
Petrobras Biocombustível S.A.	Candeias	BA	m	Independente	108.615,6
Petrobras Biocombustível S.A.	Quixadá	CE	m	Independente	108.615,6
Petrobras Biocombustível S.A.	Montes Claros	MG	m	Independente	108.615,6
Rondobio Biocombustível Ltda.	Rondonópolis	MT	m/e	nd	3.600,0
Soyminas Biodiesel Derivados de Vegetais Ltda.	Cassia	MG	m	Independente	14.400,0
SP Bio Indústria e Comércio de Biodiesel Ltda.	Sumaré	SP	m/e	Agribusiness	29.980,8
SSIL - Sociedade Sales Industrial Ltda.	Rondonópolis	MT	m	Agribusiness	10.800,0
Tauá Biodiesel Ltda.	Nova Mutum	MT	m/e	Agribusiness	36.000,0
Tecnodiesel Biodiesel e Derivados Ltda.	Sidrolândia	MS	m	Independente	3.960,0
Transportadora Caibiense Ltda.	Rondonópolis	MT	m	Independente	36.000,0
Usibio Indústria e Comércio de Biocombustíveis do Centro-oeste Ltda.	Sinop	MT	m	nd	7.200,0
Total	-	-	-	-	5.079.970,8

Fonte: Adaptado do Boletim Mensal do Biodiesel da ANP, Maio de 2010

* Rota: m= metilica; e= etilica; m/e= mistas (metilica e etilica), conforme autorizações da ANP

** Tipo de empresa: setor de atividade (elaborado a partir de pesquisa do autor). nd= informação não disponível

*** 300 dias de operação

Anexo 3. Matriz de relacionamentos entre os atores participantes do PNPB

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Presidência da República (1)*	-	F	F	F	F	F	F	B	B	F	F	B	M	B	M	B	B
MAPA (2)	F	-	F	F	B	M	B	M	M	B	B	F	F	B	M	M	M
MCT (3)	F	F	-	M	F	M	M	M	F	B	M	B	B	B	M	M	M
MDA (4)	F	F	F	-	F	B	B	F	F	M	F	F	F	B	F	B	M
MI (5)	F	B	M	F	-	M	B	F	F	F	M	F	M	B	M	M	M
MME (6)	F	M	F	B	F	-	F	M	F	B	F	M	B	F	F	B	F
ANP (7)	F	B	M	B	B	F	-	B	F	B	M	M	B	F	F	B	F
Estados e Municípios (8)	M	M	M	F	F	M	B	-	F	F	M	F	F	M	F	F	F
Instituições de Ensino e Pesquisa (9)	B	F	F	F	F	M	F	F	-	B	F	F	M	M	F	F	F
Bancos Públicos (10)	F	M	M	M	F	B	B	F	B	-	F	F	F	F	F	F	F
Petrobras (11)	F	F	F	M	M	F	F	M	F	M	-	M	M	F	F	M	F
Produtores rurais (12)	B	F	M	F	F	M	M	F	F	F	M	-	F	M	F	M	F
Produtores de óleos e gorduras (13)	M	F	M	M	M	M	B	F	M	F	M	F	-	B	F	F	M
Distribuidoras de petrodiesel (14)	B	B	M	B	B	F	F	F	M	M	F	M	B	-	M	B	F
Usinas de biodiesel (15)	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	B	F	F	B	-	F	F
Fornecedores de	B	B	M	B	M	B	B	F	F	F	F	M	F	F	F	-	F

equipamentos e insumos (16)																	
Grandes consumidores (17)	B	M	M	B	B	M	F	M	M	F	F	B	B	F	F	F	-

F= relacionamento forte; M= relacionamento médio; B= relacionamento baixo (fraco)

* Os números representam os atores apresentados nas colunas

Anexo 4. Convênios do Governo Federal sobre biodiesel

UF	Objeto	Órgão Superior	Concedente	Conveniente	Valor conveniado (liberado durante a vigência)	Valor Contrapartida	Vigência
RS	Aquisição de equipamentos (2 extrusoras de grãos, 2 transesterificadoras, 2 tanques decantadores 100l, 6 tanques decantadores 500l) para usina de biodiesel.	MAPA	CEF/MA	Prefeitura Municipal de Novo Machado	97.500,00	2.500,00	23/12/09 a 31/12/10
SP	I circuito dias de campo sobre a cultura do pinhão manso, agroenergia e biodiesel.	MAPA	Secretaria de Produção Agroenergia	Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso	180.400,75	45.200,00	22/12/08 a 22/12/09
MG	Seminário biodiesel e pinhão-manso, segunda edição.	MAPA	Secretaria de Produção Agroenergia	Prefeitura de Viçosa	20.000,00	4.000,00	22/11/07 a 31/12/07
BA	Implantação de uma unidade de produção, pesquisa, desenvolvimento e extensão tecnológica do biodiesel no município de Paulo Afonso.	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação	850.000,00	95.000	30/12/09 a 30/06/11
MG	Implantar laboratório de biodiesel no município de Passos, e centros de acesso à tecnologia para inclusão social (CATIS) no sudoeste mineiro.	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior	500.000,00	500.000,00	31/12/08 a 15/12/10
PE	Implantação de	MCT	Coordenação	Secretaria de	1.320.000,00	180.000,00	31/12/08

	unidade extratora de óleo vegetal para produção de biodiesel em Pernambuco.		Geral de Recursos Logísticos	Ciência Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA)			a 19/04/10
MG	P&D&I visando consolidar o pinhão manso como espécie para atender ao PNPB. Instalar banco de germoplasma do Brasil e do exterior.	MCT	FNDCT	Fundação Arthur Bernardes	5.364.283,30	1.391.040,00	15/01/10 a 15/01/13
DF	Organizar no DF arranjo produtivo local de produção de biodiesel de palmáceas e óleo usado, usado em frota própria dos parceiros.	MCT	FNDCT	Fundação de Tecnologia Florestal e Geoprocessamento	2.463.488,80	748.170,00	18/01/10 a 23/12/11
SP	Implantar mini usina de biodiesel no município de Palmital.	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Biomavale	700.000,00	41.000	31/12/08 a 30/12/10
RS	n.d.	MCT	FNDCT	Fundação de Apoio da UFRGS	325.591,00	65.118,20	22/12/08 a 22/12/10
SP	IV Simbio - simpósio sobre biotecnologia em etanol e biodiesel: cenários, desafios e estratégias em P&D,I no Brasil.	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz	30.000,00	7.500,00	30/06/08 a 30/08/08
SC	Estruturar e qualificar a rede de pesquisa e desenvolvimento do biodiesel em Santa Catarina.	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica	230.000,00	46.000	31/12/07 a 20/12/09
RJ	Extensão tecnológica industrial para a produção de biodiesel.	MCT	Instituto Nacional de Tecnologia - MCT	Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPETEC)	417.256,00	0,00	21/11/07 a 20/11/08
GO	Implantação do APL de biodiesel em Goiás com foco na produção de óleo vegetal de mamona e ensaio em motores de combustão interna.	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Universidade Estadual de Goiás	160.000,00	30.000,00	27/11/09 a 27/11/10
RS	Análise da viabilidade da utilização de biodiesel e óleo vegetal em	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Fundação Universidade de Caxias do Sul	754.885,00	340.600,00	29/12/06 a 27/01/11

	motores estacionários, geradores e tratores agrale - fase 2.						
RJ	Aperfeiçoar a produção de biodiesel da empresa, através da introdução de inovações para aproveitamento de co-produtos e aumento do rendimento de produção.	MCT	FNDCT	Fundação Bio-Rio	376.899,07	0,00	27/12/06 a 27/05/10
SP	Dotar a região sudeste de uma rede de laboratórios integrados, equipados e com competência técnico-científica para a caracterização e controle da qualidade do biodiesel produzido por indústrias da região.	MCT	FNDCT	Fundação de Apoio à Ciência, Tecnologia e Educação (FACTE)	2.574.450,62	0,00	27/12/06 a 27/06/10
RS	Desenvolvimento de motor estacionário para utilização de biodiesel e óleo vegetal "in natura".	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Fundação Universidade de Caxias do Sul	301.300,00	304.600,00	26/12/05 a 30/11/07
SP	Apoio para elaboração de documentos do seminário internacional de biodiesel "um salto para o futuro: dos combustíveis fósseis aos biocombustíveis", visando a elaboração de plano para ações futuras".	MCT	Coordenação Geral de Recursos Logísticos	Fundação de Apoio às Ciências Humanas, Exatas e Naturais	29.460,00	7.000,00	02/06/04 a 30/08/04
CE	Instalação e acompanhamento de 20 pólos de biodiesel com grupos de trabalho atuando na organização e articulação da base produtiva de oleaginosas de agricultores familiares na cadeia	MDA	MDA Administração Direta	Obra Kolping do Brasil	3.027.555,00	399.060,00	03/07/08 a 11/07/10

	de biodiesel no nordeste.						
SP	Fortalecer capacidade de negociar e planejar em arranjos de biodiesel de empresas certificadas com selo combustível social, (agricultores familiares, técnicos e dirigentes de projeto), em São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.	MDA	MDA Administração Direta	Cooperativa de Consultoria, Pesquisa e Serviços Plural	317.704,50	17.000,00	28/12/07 a 30/07/08
RO	Aquisição de descascador de mamona, moinho triturador, cozinhador vertical, prensa continua e filtro prensa.	MDA	MDA/CEF	Prefeitura Municipal de Alto Alegre dos Parecis	60.000,00	4.800,00	17/12/07 a 30/06/10
SP	Apresentação do panorama tecnológico quanto à utilização de insumos e mecanização de 33 projetos de assentamentos rurais e a atualização da conjuntura da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil e no Estado de São Paulo.	MDA	Superintendência Estadual de São Paulo- INCRA/sr-08	Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais	100.000,00	0,00	03/01/08 a 31/12/09
SP	Fomentar a produção de oleaginosas nos assentamentos de São Paulo, diversificar a produção nos assentamentos e aumentar a renda das famílias.	MDA	Superintendência Estadual de São Paulo-INCRA/sr-08	Federação das Associações de Assentados e Agricultores	1.373.598,25	0,00	18/10/07 a 31/12/09
RS	Capacitar equipe técnica para atender famílias da reforma agrária na cadeia produtiva do biodiesel	MDA	MDA/CEF	Associação Riograndense de Pequenos Agricultores	71.500,00	7.000,00	16/11/06 a 30/12/09
MT	Estudo de viabilidade técnica, econômica, social e	MDA	MDA Administração Direta	Prefeitura Municipal de Juarena	44.969,00	4.500,00	26/12/06 a 04/05/07

	locacional para instalação de usina de biodiesel no município de Juruena-MT discutindo com as comunidades potenciais beneficiárias, buscando fortalecer a organização da agricultura familiar.						
RS	Aquisição de equipamentos para micro usina de biodiesel.	MDA	MDA/CEF	Prefeitura São Pedro do Butiá	60.000,00	1.794,53	28/07/06 a 31/07/08
BA	Capacitação de agricultores familiares quilombolas em etapas agrícolas da cadeia produtiva do biodiesel.	MDA	MDA/CEF	Comunidade Kolping Senhor do Bonfim	131.818,00	14.646,44	25/08/06 a 10/08/07
RS	Aquisição de equipamentos para micro usina de biodiesel.	MDA	MDA/CEF	Prefeitura de São Pedro do Butiá	50.000,00	1.481,72	31/07/06 a 31/07/08
RS	Mobilizar e informar agricultores, organizar a produção de oleaginosas na agricultura familiar para o programa de biodiesel na região sul.	MDA	MDA Administração Direta	União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu	57.000,00	7.000,00	01/08/06 a 31/12/06
MG	Capacitação de técnicos do INCRA, assentados e monitores, em manejo de solos, produção de sementes, gestão e planejamento da propriedade, produção de grãos e biodiesel, uso sustentável dos recursos naturais, produção de mudas, fruticultura e horticultura.	MDA	Superintendência Estadual de Goiás-INCRA/sr-04	Fundação de Apoio À Pesquisa e ao Desenvolvimento (FAPED)	4.141.960,00	3.000.000,00	28/12/05 a 30/06/08
DF	Mobilização e capacitação de lideranças de agricultores familiares; identificação de áreas para implantação de projetos piloto de	MDA	MDA Administração Direta	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura	643.910,00	72.000	08/12/05 a 30/06/08

	esmagamento e/ou transesterificação.						
DF	Apoiar estudo de viabilidade técnica, econômica, social e locacional de agroindústria de biodiesel, na região do alto Uruguai, para fortalecimento da organização da agricultura familiar.	MDA	MDA Administração Direta	Associação Nacional de Pequenos Agricultores	40.000,00	4.480,00	09/12/05 a 30/07/06
RS	Elaborar projetos de análise e viabilidade técnica-econômica para produção de biodiesel em cooperativas da agricultura familiar.	MDA	MDA Administração Direta	Cooperativa Agropecuária Alta Uruguai	21.000,00	5.250,00	27/10/04 a 31/12/04
MG	Desenvolvimento de perfis agrícolas e industriais para implantar unidades de produção de biodiesel.	MDA	MDA Administração Direta	Fundação Arthur Bernardes	66.940,00	22.314,00	25/08/04 a 30/04/05
PI	Aquisição de gerador de energia elétrica a biodiesel	MDA	MDA Administração Direta	Fundação Universidade Federal do Piauí	30.250,00	3.360,00	16/01/02 a 28/02/02
PE	Construção de usina-escola de biodiesel, no departamento de química da UFPE.	MI	SUDENE	UFPE	100.000,00	0,00	29/12/06 a 11/02/08
MG	Produção do biodiesel no Norte de Minas Gerais; implantação de campos de observação do pinhão-mansão para gerar conhecimento científico e transferência de tecnologia; estudo da viabilidade econômica e estruturação da cadeia de produção de óleos vegetais.	MI	CODEVASF	Fundação de Desenvolvimento Tecnológico e Científico da Agropecuária Norte-Mineira (Fundetec)	299.842,00	29.984,00	28/06/08 a 27/06/10
AM	Projeto biodiesel (craqueamento, esterilização e transesterificação) e óleo vegetal in natura.	MME	Fundação Universidade do Amazonas	Fundação de Apoio Institucional Rio Solimões	147.371,72	0,00	04/12/07 a 30/06/09
PE	Construção do prédio para instalar a usina-escola de biodiesel	MME	UFPE	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE	100.000,00	0,00	15/12/06 a 11/02/08

Fonte: Portal da transparência do Governo Federal (2010)

Anexo 5. Editais da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para financiamento de projetos de pesquisa em biodiesel

CNPq	Finep
Edital MCT/CNPq/MPA - Nº 26/2008	Chamada Pública MCT/FINEP/Ação Transversal – Biodiesel- 11/2005: Fomento ao desenvolvimento tecnológico e à inovação no âmbito do programa nacional de produção e uso de biodiesel
Edital MCT/CNPq/ CT-Agronegócio/ Ação Transversal IV – N º 28/2008	Chamada Pública MCT/FINEP Ação Transversal - Biodiesel - 10/2006: Seleção Pública de Propostas para Apoio a Processos de Obtenção de Biodiesel por Craqueamento, Esterificação ou Transesterificação de Ácidos Graxos e/ou seus Derivados e Processos de Purificação de Biodiesel e seus Efluentes
Edital MCT/CNPq/Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Ação Transversal IV - Nº 30/2008	
CT-Agronegócio/CT-Biotecnologia/ MCT/CNPq nº 39/2007: Seleção Pública de Propostas de Projetos de Pesquisa e Tecnologias de Vanguarda para Produção de Etanol e Biodiesel	
Edital MCT/CNPq/FNDCT Nº 46/2008: Obtenção de biodiesel via Rota Etílica	
Edital MCT/CNPq Nº 47/2008: Caracterização e Controle da Qualidade de Biodiesel	

Anexo 6. Levantamento de informações sobre usinas de biodiesel brasileiras

Usina (UF)	Ano	Informações
Abdiesel (MG)	2009	Em troca do fornecimento de 500 l/mês de biodiesel à Prefeitura de Varginha, recebeu área de 8.875 m ² para instalação de usina e uma usina de R\$ 690 mil pertencente à Prefeitura (Prefeitura Municipal de Varginha, 2009).
ADM (MT)	2006	Anunciou investimento de US\$ 30 milhões em Rondonópolis (MT) em usina integrada à unidade de esmagamento de soja da empresa (Francisco, 2006a).
	2009	Firmou convênio com Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer) para capacitar cerca de 500 produtores familiares na produção de soja (Só Notícias, 2009).
Agrenco (MT)	2006	Investiu R\$ 130 milhões em usina em Alto Araguaia (MT), com incentivos do Programa de Desenvolvimento Industrial e Comercial do Estado de Mato Grosso (Prodeic), em unidades de esmagamento, transesterificação e geração de eletricidade (Inácio, 2006a).
	2008	Paralisou atividades devido a irregularidades fiscais (Lopes, 2010). Anunciou a inauguração de complexo industrial de farelo, óleos vegetais, biodiesel e eletricidade (Agência Estado,

		2008).
	2009	Vendeu usina de Marialva (PR) (DCI, 2009a).
	2010	Anunciou que pretendia retomar as operações em Alto Araguaia (MT) (Lopes, 2010).
Agropalma (PA)	2004	Anunciou investimento de R\$ 3 milhões em usina de biodiesel. Iniciou a produção com resíduos da produção de óleo de palma, inicialmente 8 mil m ³ /ano para auto-abastecimento de geradores, caldeiras, tratores e caminhões (3 mil m ³) e vendas do excedente (5 mil m ³). Processo desenvolvido em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), usa catalisador ácido heterogêneo reutilizável (Química e Derivados, 2004). A usina foi construída pela Dedini, contrato de R\$ 1 milhão, inaugurada em 2005 com a presença do presidente Lula, e capacidade de 24 milhões de litros/ano (Gazeta Mercantil, 2004b; Brito, 2004a; Bouças, 2004; Porto, 2005).
	2008	Anunciou investimento de R\$ 12 milhões em expansão da área plantada com palma, invstiu US\$ 1,5 milhões na usina (Batista, 2008)
	2010	Suspendeu operações da usina por não ter tido lotes arrematados no Leilão de maio de 2010 (Inacio, 2010).
Barrálcool (MT)	2006	Inaugurou fábrica de R\$ 27 milhões, 57 mil m ³ /ano, integrada a planta de etanol (Só Notícias, 2006c).
	2007	Iniciou atividades em Barra do Bugres (MT) investindo R\$ 27 milhões, R\$ 21,6 milhões do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) e 5,4 milhões recursos próprios. Planejava produzir 80% da matéria-prima (soja) (Scaramuzzo, 2005a).
Beira Rio (MT)	2010	Anunciou instalação em Terra Nova do Norte (MT) com incentivos do Programa de Desenvolvimento Industrial e Comercial (Prodeic) (Bess e Perasolli, 2010).
Big Frango (PR)	2006	Iniciou produção de biodiesel de gordura de frango, 500 m ³ mensais usados para abastecer frota de 180 caminhões com B50. Investiu R\$ 8 milhões no desenvolvimento de tecnologia própria (Mainardes, 2007).
Binatural (GO)	2008	Usina do Grupo União, investiu cerca de R\$ 15 milhões para duplicar a capacidade de produção (Scaramuzzo, 2008).
	2009	Sofreu acidente (explosão de tanque de combustível) que matou 3 funcionários e incendiou parte da fábrica (Agência Folha, 2009).
Biocamp (MT)	2007	Assinou contrato com a Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) para licenciamento por 20 anos de processo com catalisador de alto desempenho (Barbieri, 2007).
Biocapital (SP)	2004	Petroquímica Capital anunciou investimento de R\$ 4,5 milhões em usina de biodiesel em Charqueada (SP), a ser construída com tecnologia do Ladetel e participação das empresas JW, BOC Edwards, Turbinave Centrífugas, Formingplast e International Engines (Costa, 2004a).
	2006	Assinou protocolo para contrato com o Itesp e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo (SAASP, responsável pelo fornecimento de assistência técnica e sementes), visando adquirir matérias-primas de agricultores familiares representados pela Cooperativa de Agricultura Familiar Renascer de Araraquara (SP) (Assessoria de Comunicação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de SP, 2006).
	2007	Solicitou registro para a abertura de capital na Bovespa (Valenti, 2007).
Biocar (MS)	2006	Iniciou construção de usina de R\$ 5 milhões em Dourados (MS), recebeu terreno de 4 ha da Prefeitura (Dourados News, 2006).
	2008	Inaugurou usina em Dourados (MS), com financiamento de R\$ 5 milhões do Banco do Brasil e investimentos do grupo italiano <i>Aqua Group</i> (Diário do Comércio, Indústria e Serviços, 2008a).
Bio Clean Energy (SP)	2010	Inaugurou usina de 6 mil m ³ /ano em Araraquara (SP), investimento de R\$ 10 milhões em área de 21 mil m ² doada pela Prefeitura. Investiu R\$ 100 mil em 360 produtores rurais do assentamento Monte Alegre, em Motuca (SP), em parceria com a Embrapa, Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (Fepaf) e Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Botucatu (SP) (DCI, 2010).
Biolix (PR)	2008	Criada em 2003, suspendeu atividades no início de 2008 devido a baixos preços nos leilões da ANP (Oliveira, 2008).
Bioma (MA)	2006	Anunciou investimento de R\$ 40 milhões em usina em Porto Franco (MA) e unidade de esmagamento de mamona de 33 mil m ³ /ano; firmou convênio com a UFMA para instalar laboratório investindo R\$ 147 mil (Gazeta Mercantil, 2006c).
	2007	Promovia seminários sobre plantio de mamona e planejava distribuir semente de mamona Vinema T1, da empresa Vinema (Gazeta Mercantil, 2007c).
Bionorte (GO)	2007	Anunciou inauguração de usina de 25 mil m ³ /ano, investimento de R\$ 25 milhões da Provenda Imobiliária (Diário da Manhã - Goiânia, 2007).

Biopar (MT)	2008	Não participou dos leilões de 2007 devido aos altos custos de produção, visava abastecer frotas e cooperativas agrícolas (Oliveira, 2008).
Bio Petro (SP)	2007	Anunciou investimento de R\$ 6 milhões em usina (30 mil m ³ /ano) em Araraquara (SP) (Porto, 2007).
Bracol (Bertin) (SP)	2007	Inaugurou usina em Lins (SP), com presença do Presidente Lula, investimento de R\$ 42 milhões em usina abastecida por sebo bovino dos frigoríficos da empresa (Baldi, 2007a). Iniciou testes de B20 em caminhões próprios em parceria com a Volkswagen, Cummins e Bosch (Volkswagen Caminhões e Ônibus, 2007).
Brasil Ecodiesel (CE, PI, MA, TO, RS)	2004	Lançou projeto em Canto do Buriti (PI), com a presença da Ministra de Minas e Energia, para cultivo de 18 mil ha de mamona em assentamentos com 560 famílias (Gazeta Mercantil, 2004a). As terras para os assentamentos foram doadas pelos Governo Federal e Estadual (Ribas, 2004). Assinou Termo de Compromisso com o Governo do Maranhão (isenção de ICMS), planejando assentar agricultores em 30 mil ha, Investimento de R\$ 30 milhões, R\$ 15 milhões para esmagadora de mamona e usina (Monteles, 2004). Lançou projeto de produção de biodiesel de mamona em Crateús (CE), com a presença do Ministro do Desenvolvimento Agrário e do Governador de Ceará. Prevê distribuir 420 t de sementes e 15 mil kits de ferramentas. Inaugurou esmagadora de mamona de R\$ 2 milhões em usina de algodão desativada (Gazeta Mercantil, 2004c).
	2005	Inaugurou usina em Floriano (PI), investimento de R\$ 10 milhões, com presença do Presidente Lula (Monteles, 2005a). Anunciou investimento de R\$ 80 milhões em usina em São Luís (Ma), já incentivava a produção de mamona no Estado (Monteles, 2005b).
	2006	Anunciou usina de 80 mil m ³ /ano em Iraquara (BA), investimento de R\$ 12 a R\$ 15 milhões, juntamente com esmagadora de sementes de R\$ 8 milhões, planejava adquirir metade da matéria-prima de 30 mil agricultores familiares (Correio da Bahia, 2006). Anunciou investimento de R\$ 20 a 25 milhões em unidade em Rosário do Sul (RS) (Jornal do Commercio de Porto Alegre, 2006a). Assinou contrato com a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Rio Grande do Sul para o fornecimento de matéria-prima (Cigana 2006a). Fechou acordo com a Federação dos Trabalhadores na Agricultura de Santa Catarina para a produção de girassol (Jurgenfeld, 2006a). Em 2006 operou com prejuízo de R\$ 38 milhões, devido à construção de novas plantas e altas nos preços do óleo de soja (Bouças, 2007c). Teve problemas com a cooperativa criada em uma fazenda cedida pelo Governo do Piauí com isenção de ICMS. 630 famílias assentadas obtiveram produção insuficiente, usina usava óleo de soja de outras regiões (Victor, 2006). Anunciou oferta de 31.577.685 ações ordinárias, visava captar R\$ 694,7 milhões (Exame, 2006). Arrecadou R\$ 387,9 milhões com a oferta de ações (G1, 2006).
	2007	Inaugurou esmagadora e usina em Iraquara (BA) investindo R\$ 33 milhões (R\$ 7 milhões recursos próprios, R\$ 26 milhões do ABN Amro Bank) (Maia Filho, 2007). Inaugurou usina de R\$ 21 milhões no Maranhão (Monteles, 2007). Transferiu usina de Crateús (CE), instalada em área de preservação permanente às margens do rio Poti, já havia sido multada em R\$ 300 mil pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) (Cavalcante, 2007). Obteve o Selo Combustível Social para a unidade do Maranhão, contrato com 7,5 mil agricultores familiares (Gazeta Mercantil, 2007d). Firmou contrato com 7 mil agricultores familiares do DF (35 mil ha) e a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do DF (Fetagri) para o fornecimento de mamona e girassol na safra 2007/2008 (Agência Brasil, 2007c). Inaugurou usina de R\$ 20 milhões (120 mil m ³ /ano) em Rosário do Sul (RS) (Valor Econômico, 2007). Inaugurou usina em Crateús (CE), de R\$ 20 milhões (118 mil m ³ /ano) (Cruz, 2007).
	2008	Agricultores de projeto de produção de mamona para a usina no Piauí começaram a abandonar a cultura devido a problemas com pragas (Oliveira e Pedrosa, 2008). Tentava coordenar 120 mil produtores em todas as suas unidades. Operava com produção intermitente e risco de perder o Selo Combustível Social (Neide, 2008). Teve contratos de venda de biodiesel firmados em 08/2008 (70 mil m ³) cancelados como punição por atrasos na entrega do biodiesel (Cruz, 2008).
	2009	Desistiu de construir esmagadora e usina de R\$ 35 milhões em terreno cedido pela Prefeitura de Dourados (MS) (Diário MS, 2009). Paralisou atividades em Crateús (CE) (O Estado de SP, 2009). Passou a ser controlada por um grupo de bancos liderado pelo Bradesco, que modificou sua gestão (Valor Econômico, 2009). Após reestruturação e mudança de matérias-primas para a soja, obteve lucro líquido de R\$ 21,74 milhões no segundo trimestre de 2009, frente a prejuízo de R\$ 84 milhões no mesmo período de 2008 (Jornal do Commercio/RJ, 2009). Anunciou a desativação das unidades de Crateús (CE) e Floriano (PI) devido a dificuldades para obter matéria-prima (Valor Econômico, 2009a).

	2010	Desativou a usina de Crateús (CE), demitindo 82 funcionários e retirando máquinas de esmagamento de oleaginosas. Informou que a desativação se deveu à falta de matéria-prima, equipamentos da usina seria remanejados para ampliar outras unidades (Claudinho, 2010).
BSBios (PR, RS)	2006	Inaugurou usina de R\$ 37,5 milhões em Passo Fundo (RS), R\$ 14 milhões do BNDES (Zero Hora, 2006). Vendeu 25% de usina do RS para a Paludo Participações (do Grupo Borrachas Vipal), visando aumentar capacidade de investimento (DCI, 2006a; Silveira, 2006).
	2007	Anunciou plano de investir R\$ 160 milhões em unidade em Cascavel (PR), esmagadora e usina de 400 mil m ³ /dia (Staviski, 2007).
	2008	Começou a gerar eletricidade para consumo próprio no RS em horários de pico com gerador fornecido pela Batistella (Paranashop, 2008).
	2009	Investiu R\$ 60 milhões e se beneficiou de prorrogação no pagamento do ICMS do Programa Estadual "Bom Emprego" para usina em Marialva (PR) (Diário do Norte do Paraná, 2009). Adquiriu unidade da Agreco em Marialva (PR) (Diário do Comércio, Indústria e Serviços, 2009).
Caramuru (GO)	2006	Recebeu financiamento de R\$ 42,8 milhões do BNDES para construção de usina em São Simão (GO) (TNPetróleo, 2006b).
	2007	Junto ao grupo Brasilinvest, anunciou investir R\$ 410 milhões em duas unidades e uma planta de esmagamento de soja no MT (Bouças, 2007b).
	2010	Inaugurou segunda unidade em sua filial de Ipameri (GO), investimentos de R\$ 54 milhões (parte BNDES), capacidade de 225 mil m ³ /ano (Valor Econômico, 2010).
Comanche Clean Energy (BA)	2006	Inaugurou usina em Simões Filho, com investimento de R\$ 9 milhões e previsão de R\$ 35 milhões para ampliação (Amaral, 2006a).
	2008	Anunciou investimentos de R\$ 14 milhões para ampliação da usina, compra de áreas para cultivo e incentivos à agricultura familiar, sendo R\$ 4 milhões para unidade de 100 mil m ³ /ano (Gazeta Mercantil, 2008c). Adquiriu três mil ha de terras (DCI, 2008e).
Cooperbio (MT)	2007	Cooperativa de produtores de algodão, anunciou usina para abastecer os cooperados (Bueno, 2007), 380 associados investiram R\$ 30 milhões com financiamento do Banco do Brasil e do BNDES (Cançado, 2007). Firmou contrato de licenciamento de processo/catalisador desenvolvido pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) em parceria com a Lucato e Alliance (fabricantes de equipamentos) (Oliveira, 2007).
	2008	Iniciou operações (Melo, 2008), investimento de R\$ 30 milhões, R\$ 24 milhões do Fundo de Apoio à Cultura do Algodão (Facual) e R\$ 6 milhões de 400 cooperados. Projeto da planta desenvolvido pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Lucato (Botelho, 2008).
Cooperfelig (MT)	2008	Formada por 42 associados (empresários do município) iniciou esmagamento de oleaginosas e usina de biodiesel. Lançou campanha de coleta de óleo usado e parceria com o assentamento ENA para a produção de pinhão manso. (SóNotícias, 2008). Iniciou instalação de esmagadora para diferentes cultivares, inicialmente girassol, com capacidade de esmagar 5 mil t/mês (Só Notícias, 2008).
CSB Produtos Químicos (RJ)	2007	Anunciou planta de 120 mil m ³ /ano anexa à linha de química do Grupo Brascan (DCI, 2007).
Fertibom (SP)	2006	Sócia de uma usina de álcool, produzia biodiesel de sebo bovino pela rota etanólica, com apoio do BNDES (Cardoso, 2006b).
	2007	Implantou planta-piloto para a produção de biodiesel com diferentes tipos de matéria-prima, capacidade de 12 mil m ³ /ano incluindo sebo bovino e 20 tipos de oleaginosas, apoio da FINEP em parceria com a UFRJ (Agência Estado, 2007a).
Fiagril (MT)	2006	Anunciou investimento de R\$ 31 milhões em usina de biodiesel em Lucas do Rio Verde (MT), 90% financiado pelo BNDES e 10% recursos próprios (Bouças, 2006b).
	2007	Implementou processo da <i>Westfalia</i> com redução de efluentes líquidos (Editora Novo Meio, 2007).
	2010	Readquiriu 25% de sua usina, de posse do BNDES desde 2007 (Valor Econômico, 2010a).
Fusermann (MG)	2009	Diretor do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Barbacena declarou que a Fusermann nunca vendeu biodiesel, dedicando-se ao esmagamento de amendoim e algodão para exportação (O Globo, 2009a). Iniciou esmagamento de pinhão-manso, faz parte de um consórcio formado por 6 outras companhias, batizado de <i>Jatropha BR</i> , com pequena área própria de plantio e que oferece assistência técnica a agricultores (Cruz, 2009).
Granol (RS, GO)	2007	Obteve financiamento de R\$ 35,6 milhões do BNDES para implantar usina em Cachoeira do Sul (RS), com investimento de R\$ 44,5 milhões, anexa a processadora de soja (Valor Econômico, 2007c).

	2009	Anunciou investimentos de R\$ 44,5 milhões (R\$ 35 milhões do Banco do Estado do Rio Grande do Sul, (Banrisul), Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE) e CaixaRS) para ampliar capacidade de esmagamento de soja e processamento de biodiesel em Cachoeira do Sul (RS) (Gazeta Mercantil, 2009).
Grupal (MT)	2010	Inaugurou usina de R\$ 12 milhões em Sorriso (MT), 200 m ³ /dia (Só Notícias, 2010).
Oleoplan (RS)	2006	Firmou protocolo com o Governo do RS visando incentivos fiscais do Fundo de Operação Empresa (Fundopem) para a instalação de usina junto à esmagadora da empresa em Veranópolis (RS), investimento de R\$ 19,8 milhões (usina de 40 mil m ³ /ano) (Arruda, 2006).
	2007	Investiu R\$ 20,5 milhões em Veranópolis (RS), usina de 100 mil m ³ /ano (Cigana, 2007a). Firmou convênio com o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) de Porto Alegre e Prefeitura de Veranópolis (RS) para coletar o óleo usado, meta de recolher 10 mil l/mês (Arruda, 2007a).
	2008	Anunciou a construção de usina de 113 mil m ³ /ano em Palmeira (PR), investimento de R\$ 120 milhões e apoio do Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar) e Instituto Emater de Extensão Rural (Staviski, 2008).
Oifar (RS)	2009	Recebeu licença ambiental de instalação para usina de R\$ 17,4 milhões (Zero Hora, 2009)
Petrobras (BA, CE, MG, RN)	2006	Assinou contrato de R\$ 78 milhões com a empresa Intecnial para a construção de usina em Candeias (BA), em terreno de 110 mil m ² doado pela Prefeitura (Globo Online, 2006).
	2007	Petrobras e a portuguesa Galp Energia assinaram termo de compromisso para a produção de 600 mil t/ano de óleos vegetais no Brasil, com metade da produção para cada empresa e exportação de óleo e biodiesel para Portugal e Espanha (Teixeira, 2007). Firmou contratos para a compra de mamona, girassol e palma de 7 cooperativas de agricultores familiares, beneficiando 28 mil famílias em 123 municípios, forneceu 194 t de sementes de mamona e 44 t de girassol, e contratou a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) para prestar assistência técnica aos produtores (Cherem, 2007).
	2008	Comprou 11 t de mamona de pequenos produtores de MG, com apoio do Sebrae-MG, plantio consorciado com feijão (SEBRAE MG, 2008). Anunciou que avaliava a possibilidade de contruir usina de 300 mil m ³ /ano (Gazeta Mercantil, 2008a). Assinou acordo com a Galp para <i>joint venture</i> de produção de óleos vegetais e biocombustíveis (Agência Petrobras, 2008). Assinou convênio com a GTZ (cooperação técnica alemã) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará (Ematerce) para prestação de serviços de assistência técnica a agricultores no Ceará (Agência Petrobras, 2008a). Governo do Sergipe e Petrobras firmaram contratos para fornecimento de sementes e assistência técnica (fornecida pela Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe- Emdagro) a 6 mil produtores cadastrados para fornecer matéria prima à unidade de Candeias (BA) (Inovação Energética, 2008a). Adquiriu R\$ 500 mil em 104 t de sementes de girassol da Embrapa de Dourados (Dourados Agora, 2008). Inaugurou usina de R\$ 101 milhões em Candeias (BA), previa aquisições de 25.639 agricultores de 215 municípios baianos e 3.283 agricultores de 49 municípios sergipanos (Filho, 2008).
	2009	Anunciou a assinatura de convênios com a Cooperativa de Produção e Comercialização da Agricultura Familiar do Estado da Bahia (COOPAF) e a Cooperativa de Trabalho do Estado da Bahia (COOTEBA) para fornecimento de assistência técnica por 152 técnicos a 13,8 mil agricultores (TN Petróleo, 2009). Anunciou planos de aumentar a capacidade das unidades de Minas Gerais e Ceará, de 57 mil m ³ /ano para 80 mil m ³ /ano até 2013, e para 114 mil m ³ /ano na Bahia. Anunciou contratos de 5 anos com 8.200 agricultores em Minas Gerais, incluindo negociação de crédito para os produtores com o Banco do Brasil e o Banco do Nordeste (Agência Petrobras, 2009d). Junto ao Sebrae lançou Programa de Capacitação de Fornecedores visando capacitar 25 empresas do Ceará para atender a usina de Quixadá, parte da carteira de projetos do Prominp (Programa de Mobilização Nacional da Indústria de Petróleo e Gás Natural) (Agência Petrobras, 2009). Assinou 5 contratos de assistência técnica para atender 12.300 agricultores familiares do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (Agência Petrobras, 2009g). Contratou a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba (Emater-PB) para prestação de serviços a agricultores familiares da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Paraiba.com.br, 2009). Assinou contratos de assistência técnica para atender 28.700 agricultores familiares na Bahia e Sergipe e contratos de aquisição de grãos com 5 cooperativas (Agência Petrobras, 2009h). Inaugurou usina em Montes Claros (MG), com presença do Presidente Lula, investimento de R\$ 95 milhões (Kattah, 2009). Planejava adquirir esmagadora de mamona em Janaúba (MG) (O Norte de Minas, 2009).
	2010	Adquiriu 50% de esmagadora da Bioóleo Industrial e Comercial de Feira de Santana (BA) por R\$ 15,5 milhões, capacidade de esmagar 130 mil t anuais (Agência Petrobras, 2010).

		Assinou contrato para apoio ao desenvolvimento de comunidades na região de Quixadá (CE) com 7 instituições: convênio Petrobras-Sebrae, no âmbito do Prominp para capacitar empresas fornecedoras; projeto Agrinho, Senar e Banco do Brasil, ações nas áreas de Meio Ambiente, Cidadania, Saúde e Educação junto às famílias rurais; o Programa de Desenvolvimento e Integração Comunitária na localidade de Sussuí (Quixadá), que trabalha com famílias desenvolvendo tecnologias sociais; o Programa de Reciclagem de Óleo de Gorduras Residuais (OGR), o óleo de cozinha, um projeto desenvolvido por meio de parceria entre a Petrobras Biocombustível e a Coelce no incentivo ao recolhimento de OGR que será destinado à produção de biodiesel (Agência Petrobras, 2010a). Assinou contratos com produtores para a implantação do 1º Pólo de Produção do Projeto Belém (6 mil ha de palma) em Tailândia (PA) para exportação para a Galp Energia de Portugal, parceira no projeto que prevê a instalação de quatro complexos industriais de extração de óleo de palma, com unidades de cogeração de energia e instalações de tancagem para exportação. Projeto prevê outras fases com plantio em áreas desmatadas de Tailândia, Tomé-Açu, Moju, Acará, Concórdia do Pará, Bujaru e Abaetetuba (Agência Petrobras, 2010b). Diretor de Suprimento Agrícola da Petrobras Biocombustível declarou que maior parte da matéria-prima utilizada na usina de Quixadá (CE) é soja de outros Estados, devido à baixa oferta de óleo de mamona dos produtores cearenses integrados à empresa. Assinou convênio com a Rede da Catadores de Resíduos Sólidos Recicláveis do Estado do Ceará, com participação do Sebrae na capacitação dos catadores. Petrobras se comprometeu a custear a capacitação, divulgar um programa de coleta na Região Metropolitana de Fortaleza e instalar um módulo de beneficiamento de óleo usado com capacidade de 30 m³/mês, orçada em R\$ 36,5 mil (Sousa, 2010).
Ponte di Ferro (RN)	2007	Anunciou inauguração de usina de R\$ 10 milhões em Alto Rodrigues (RN), em parceria com a Sementes Santana (beneficiadora de algodão) (Diário de Natal, 2007).
	2008	Teve autorização da ANP cancelada (Brasil Energia, 2008a).
Soyminas (MG)	2007	Teve o Selo Combustível Social cancelado por entregar produto fora das especificações (Brito, 2007a). Anunciou instalação de unidade de 10 m³/dia junto a unidade de esmagamento já existente (DCI, 2007b).
	2008	Firmou contratos para o fornecimento de sementes de nabo forrageiro a agricultores familiares em Cássia (MG), contratou a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) de MG (Netto, 2008).
SPBio (SP)	2007	Anunciou iniciar atividades em 2008, investimento de R\$ 20 milhões (Paes, 2007).
Tauá (MT)	2007	Obteve financiamento do BNDES de R\$ 35,6 milhões para financiamento de usina de rota etílica, em Nova Mutum (MT) (Gandra, 2007a).

Anexo 7. Levantamento de informações sobre Ministérios e órgãos Vinculados

MAPA	2007	Desenvolvia trabalhos de zoneamento para diversas oleaginosas em diversas regiões do Brasil (Inovação Energética, 2007a).
	2008	Publicou zoneamento da canola no RS, primeira região zoneada para canola no Brasil (Agência Estado, 2008c).
	2009	Lançou Programa de Produção de Palma visando a produção de biodiesel (Salomon, 2009).
MCT	2002	Coordenador de políticas setoriais do MCT apresentou Programa de Biodiesel do MCT (Probiodiesel) em Seminário Internacional de Biodiesel (Curitiba). Abiove apresentou pesquisas de seus membros e defendeu incentivos tributários (Gazeta Mercantil, 2002).
	2005	Anunciou investimento de US\$ 1 milhão para a instalação de usina em convênio com a Prefeitura de Pesqueira (PE) (Agência Brasil, 2005).
	2006	Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene) inaugurou unidade experimental (R\$ 1 milhão, 2 m ³ /mês) em Caetés (PE), análises na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), participação do Centro de Estudos e Projetos do Nordeste e Comitê de Entidades no Combate à Fome e pela Vida (Agência Fapesp, 2006a). Usina de Caetés iniciou produção com óleo de algodão, parceria com SENAI (laboratório tecnologia automotiva), Embrapa e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (Jornal do Comércio/PE, 2006).
	2008	Lançou projeto para instalar unidade de esmagamento de girassol/usina de biodiesel (R\$ 2 milhões) beneficiando 10 municípios (RS), participação da Universidade Federal de Pelotas, sindicatos de trabalhadores rurais e Federação dos Trabalhadores na Agricultura do RS (Jornal do Povo, 2008).
	2009	Anunciou a instalação de mini-usina no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, projeto de R\$ 499.986,86, em parceria com a Universidade Federal do Ceará (UFCE) e Universidade de Santa Cruz de Ilhéus (O Povo/CE, 2009).
MDA	2005	Instituto Nacional de Colonização e reforma Agrária (Incra) anunciou inauguração de usina de 2,5 m ³ /dia no Assentamento Nova Querência, em Terenos (MS) (Dourados News, 2005).
	2006	Anunciou ampliação (de 480 ha para 4 mil ha) de projeto de cultivo de mamona em 17 municípios do RN (Projeto Dom Helder) em parceria com a Petrobras, visando beneficiar 1000 famílias (Diário de Natal, 2006).
	2007	Instituto Nacional de Colonização e reforma Agrária (Incra) lançou o projeto "Agroalimentar e Bioenergético" no assentamento Itamarati II em Ponta Porá (MS) prevendo 9 destilarias de álcool hidratado, 1 de álcool anidro e 1 usina de biodiesel (1.692 ha de cana e 5.079 ha de oleaginosas) (Hugo, 2007). Estudava reduzir de 50% para 30% a participação da agricultura familiar no fornecimento mínimo no Nordeste visando atrair usinas para a região (Brito, 2007c). Firmou convênio para estudos de mercado/viabilidade, organização e seleção de cooperativas no País. Convênio com a Cooperativa Agropecuária Mista dos Pequenos Agricultores da Região de Ribeira do Pombal (Cooparp), repasse de R\$ 200 mil (contrapartida de R\$ 22 mil) para capacitar 60 agentes de assistência técnica, gestão de crédito rural e cooperativismo. Plano de atender 1,2 mil agricultores familiares em 3 mil ha de mamona em 16 municípios. Convênio entre MDA e UFLA (MG), de R\$ 121 mil, visava avaliar a extração de óleo vegetal em 35 associações de produtores rurais (Agência Safras, 2007b). Liberou R\$ 158,9 milhões para a Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra) desenvolver projeto de produção de girassol para biodiesel em 22 municípios, em parceria com a Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc) (Teschke, 2007). Inaugurou usina de biodiesel (2 m ³ /dia) em assentamento no MS, em parceria com a Associação dos Agricultores e Agricultoras do Município de Terenos (Assafra), em área cedida pelo Incra e com financiamento do Banco do Brasil (MDA, 2007).
	2008	No projeto Pólos do Biodiesel, apoiou o Instituto Agrônomo de Pernambuco em pesquisas com oleaginosas do Semi-Árido (Diário Oficial de Pernambuco, 2008). Liberou R\$ 973.598,25 em convênio com Federação das Associações dos Assentados e Agricultores Familiares do Oeste Paulista (Faafop), criada pelo ex-líder do MST José Rainha, para a produção de mamona voltada à produção de biodiesel (Tomazela, 2008).
	2010	Incra/MG em parceria com o Consórcio Conaf 2009 -Cooperativa Nacional de Assessoria e Tecnologia (Coonat) e ONG italiana Grupo de Voluntariado Civil (GVC)- lançou o projeto Agrifam Alto Paranaíba, visando inserir agricultores dos municípios de Ibiá, Perdizes, Campos Altos, Santa Rosa da Serra, Serra do Salitre, São Gotardo, Pratinha, Tapira, Santa Juliana, Pedrinópolis e Sacramento, fornecendo assistência técnica, apoio à organização de cooperativas, inclusão digital e implantação de usina de beneficiamento de grãos. O valor total do projeto de 3,5 milhões de euros. (TN Petróleo, 2010).
MDIC	2007	BNDES tinha em carteira 10 projetos, valor total de R\$ 466,1 milhões, capacidade total de 1,1

		milhão de m ³ /ano. Contratou 7 projetos de grande porte (R\$ 308,5 milhões), R\$ 249,6 milhões no Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Agência Estado, 2007).
	2009	Inmetro firmou parceria com a Universidade Federal do Pará e Universidade Rural da Amazônia para avaliação de oleaginosas amazônicas (Gestão C&T, 2009).
MI	2004	Anunciou implantação de usinas de 0,6 m ³ /dia em Tauá (CE), uma em Alvorada do Gurguéia (PI) e uma em Itiúba (BA), investimento R\$ 450 mil a R\$ 500 mil, usinas fornecidas pela Brasil Ecodiesel. Tinha recursos de R\$ 500 mil de emenda ao orçamento do deputado Ariosto Holanda (PSDB-CE) e R\$ 500 mil do Programa Conviver para usina de Piquet Carneiro (Diário do Nordeste, 2004).
	2006	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) inaugurou usina piloto, convênio com o Centec, em Tauá (CE) com a presença dos Ministros do MDA e MDS (O Povo/CE, 2006a).
	2008	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) cedeu terreno para a construção de usina de biodiesel entre Jaguaribe e Limoeiro do Norte (CE), equipamentos já estavam disponíveis (Diário do Nordeste, 2008b). DNOCS construía 3 mini-usinas (3 m ³ /dia) em Sobral (CE), Aracoiaba (PE) e Russas (CE) em parceria com o Instituto Centec, com recursos obtidos através de emendas parlamentares e liberados pelo MCT e MI, fornecidas pela empresa Linard de Missão Velha (CE), gestão das usinas seria feita por comitês de movimentos sociais (Diário do Nordeste, 2008c).
MME	2003	Eletrobrás anunciou projeto de utilização de biodiesel para geração de energia em sistemas isolados (Agência Folha, 2003)
	2006	Eletronorte lançou 2ª etapa de projeto com 440 famílias rurais em Colniza (MT), meta de produzir 1,5 m ³ /dia de biodiesel para gerar energia (O Documento Várzea Grande, 2006). Eletronorte iniciou introdução do biodiesel nos sistemas termoeletrônicos de Macapá (AP), Porto Velho (RO) e Rio Branco (AC), objetivo utilizar B20, projeto submetido à diretoria para aprovação (DCI, 2006c). ANP anunciou a abertura de consulta pública visando colher sugestões para definir as especificações do B2 (Agência Estado, 2006).
	2007	ANP tinha problemas com inadimplência em contratos de entrega de biodiesel (42 mil m ³), devido a exigências de licença ambiental prévia, comprovante de contrato de propriedade ou arrendamento e compromisso do fornecedor do equipamento industrial (Gazeta Mercantil, 2007b). ANP distribuiu 7 cromatógrafos para análise de biodiesel (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Piauí, Universidade Salvador, Universidade Estadual Paulista, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Mato Grosso e Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas da ANP) (Agência Brasil, 2007b).
	2008	Eletrobrás iniciou montagem de planta piloto de biodiesel de palma (R\$ 4,7 milhões, 1m ³ /dia) para gerar eletricidade em Belém (PA), parceria com a Universidade Federal do Pará (Eletrobrás, 2008).
MTEM	2009	Fiscais do Ministério do Trabalho resgataram 280 trabalhadores em trabalho escravo em fazenda de pinhão manso em TO, propriedade da Saudibras (3.100 ha) (Agência Folha, 2009a).

Anexo 8. Levantamento de informações sobre Governos Estaduais

Estado	Ano	Informações
AC	2003	Governo do Estado acertou acordo com a Eletrobrás, para repasse de verbas e intercâmbio técnico visando iniciar produção de biodiesel para geração termelétrica (Assessoria de Comunicação Social do Governo do Estado do Acre, 2004).
	2007	Governo do Estado do Acre (2007) incluiu entre os projetos prioritários para 2007-2010 R\$ 2 milhões para produção experimental de biodiesel e implantação de pólos de produção de oleaginosas. Governo do Estado e a Eletrobrás assinaram o termo de cooperação para a geração de energia a partir de biodiesel, construindo usina protótipo de 50 l/dia, com tecnologia da Hedasa, para alimentar gerador da Maquigeral.
AL	2006	Firmou acordo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) visando captar recursos para implementação programa de Biodiesel no Estado (Tribuna de Alagoas, 2006a).
CE	2004	Empresa de Assistência Técnica e Extensão do Ceará (Ematerce) desenvolvia projeto com a Embrapa e um consórcio de 5 geradoras, liderado pela Ceará Geradora de Energia (CGE), para investir R\$ 1,5 milhão na geração de eletricidade com biodiesel (Pompeu, 2004).
	2007	Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado anunciou programa de subsídios (em parceria com a Petrobras e prefeituras) para chegar a 40 mil ha de mamona no Estado, incluindo distribuição de sementes, compra da produção por R\$ 0,70/kg e subsídio de R\$ 150 por hectare plantado (limitado a 3 ha, em consórcio com feijão) (Pimentel, 2007).
	2008	Treinou técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce) para introduzir sementes de girassol e organizar associações de produtores, previa investir R\$ 21 milhões no programa Biodiesel Ceará em 4 esmagadoras e aquisição de sementes de mamona e de girassol (Diário do Nordeste, 2008a).
	2009	Estudava mecanismos de incentivo à cultura do algodão, lançou licitação de esmagadoras para entregar a associações (Diário do Nordeste, 2009).
MA	2006	Secretaria de Estado de Minas e Energia iniciou a instalação de uma usina piloto no campus da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), projeto de R\$ 700 mil em parceria com a Eeltronorte e Fundação e Amparo à Pesquisa do Maranhão (Fapema), visando pesquisar a geração de energia e o uso veicular do biodiesel de babaçu (Monteles, 2006).
MG	2006	Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) financiou laboratório de R\$ 970 mil da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec) (Assessoria de comunicação da secretária de C&T e Ensino Superior de MG, 2006).
	2010	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (Sectes) liberou R\$ 500 mil para usina na Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP), recurso viabilizado por meio de Emenda do Deputado Federal Carlos Melles (Jornal Correio dos Lagos, 2010).
MS	2005	Instalou Câmara Setorial Estadual do Biodiesel, coordenada pela Secretaria de Produção e Turismo (Diário MS, 2005).
	2007	Promulgou Lei que criou projeto estadual de biodiesel, permitindo o uso do B100 em frotas do governo estadual e incentivo à instalação de mini-usinas de óleos residuais (Agora MS, 2007).
MT	2006	Agência de Fomento do Estado de Mato Grosso criou linha de crédito para a instalação de usinas de biodiesel com capacidade de 80 a 8 mil l/dia (Diário de Cuiabá, 2006a). Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer) iniciou cadastro de agricultores interessados no cultivo de pinhão manso para abastecer usina em Sorriso (SóNotícias, 2006a). Empaer iniciou estudos de viabilidade de produção de palma e pinhão-manso em Sinop (Só Notícias/MT, 2006).
	2007	Enviou projeto de lei à Assembléia Legislativa Estadual instituindo política estadual de biodiesel. Fiscalização da Sefaz/MT constatou que de 41 usinas no MT, 70,73% funcionavam sem autorização. 19,51% foram suspensas e 12,20% interditadas (Só Notícias, 2007a).
	2008	Criou força tarefa para fiscalizar usinas de biodiesel irregulares (O Documento, 2008). Secretaria de Fazenda de Mato Grosso interditou 3 usinas de biodiesel sem autorização da ANP, licenciamento ambiental, autorização do Corpo de Bombeiros e recolhimento de ICMS. No final de 2007, outras 6 usinas já haviam sido interditadas no Estado (Agência Folha, 2008). Anunciou isenção de ICMS para a movimentação estadual de sebo bovino para a produção de biodiesel (Sefaz-MT, 2008).
PI	2005	Anunciou a entrega de equipamento para beneficiamento de mamona (R\$ 14,5 mil cada unidade) em 15 municípios do Estado, beneficiando 1.920 famílias, visando a produção de biodiesel, dentro do Programa de Combate à Pobreza Rural (PCPR) do Estado. Anunciou aquisição de 3 minirrefinarias de óleo de mamona (investimento de R\$ 3 milhões) (Oliveira, 2005).
	2010	Águas e Esgotos do Piauí S.A (Agespisa) inaugurou usina abastecida com óleo residual obtido em

		programa de coleta para uso em veículos próprios (Nunes, 2010)
PR	2004	R\$ 1,5 milhão foram liberados para usina experimental, projeto desenvolvido pelas Secretarias da Agricultura e do Abastecimento e da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, com recursos do Fundo Paraná Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Gazeta Mercantil, 2004b).
	2006	Junto à Prefeitura de Palmeira, Tecpar, Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Rede Evangélica Paranaense de Assistência Social e Instituto Cristão de Desenvolvimento repassou R\$ 200 mil do Fundo Paraná para a Cooperativa Witmarsun visando instalar prensa mecânica no âmbito do Programa Paranaense de Bioenergia (Jornal do Estado/PR, 2006).
	2007	Inaugurou usina de 1m ³ /dia, fornecida pela Tecbio, no Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar) com investimento de R\$ 1 milhão do Fundo Paraná de Ciência e Tecnologia, parte das ações do Programa Paraná Bioenergia (Agência Estadual de Notícias do Estado do Paraná, 2007).
RJ	2003	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação, em parceria com a Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ), iniciou testes em um ônibus com biodiesel feito de óleo de fritura usado doado pelo McDonald's (Folha Online, 2003).
	2004	Anunciou a liberação de R\$ 122 mil da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (Faperj) para o módulo rural do Programa Riobiodiesel (Jornal do Brasil, 2004).
	2006	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação firmou convênio com a Real Auto ônibus para testes com B5 produzido na planta piloto da Coppe/UFRJ em um ônibus de linha a ser avaliado posteriormente pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INT) (Assessoria da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do RJ, 2006). PSA Peugeot Citroën cedeu veículos para o Program RioBiodiesel visando testes com B5 (O Globo, 2006).
	2007	Presidente da Comissão de Ciência e Tecnologia da Assembléia Legislativa do RJ declarou ser inaceitável que o RJ não tenha produção de biodiesel, propondo projeto de lei para a redução de ICMS (O Estado de São Paulo, 2007). Barcas de transporte de passageiros utilizadas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro começaram a operar com B5, através do Programa "Rio sai na frente- B5 nas Barcas" (Jornal do Brasil, 2007). A Secretaria de Ambiente do Estado lançou o Programa de Reaproveitamento de Óleos Vegetais do Estado do Rio (Prove), visando incentivar cooperativas de catadores de óleo a serem entregues para a refinaria de Manguinhos, através de convênio entre a Secretaria estadual do Ambiente, a refinaria de Manguinhos e a Federação de Cooperativas de Catadores do Estado do Rio (Jornal do Comercio/RJ, 2007a). A Secretaria Estadual de Transportes, a Petrobras Distribuidora, a Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Rio (Fetranspor), Volkswagen e Mercedes-Benz celebraram parceria para utilizar o B5 de forma experimental em ônibus da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (Agência Brasil, 2007). Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Cedae) lançou programa de testes da viabilidade de produção de biodiesel a partir de gorduras extraídas do esgoto doméstico, com suporte da Coppe-UFRJ, utilizando equipamento alemão com capacidade de produção de 1,2 mil l/dia (Jornal do Comercio/RJ, 2007b). Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro (Pesagro) iniciou testes de campo de pinhão-mansão no município de Cachoeiras de Macacu (Braga, 2007). Companhia Estadual de Água e Esgoto do RJ (Cedae) desenvolvia projeto que incluía testes para a produção de biodiesel a partir da gordura de esgoto, em parceria com a COPPE/UFRJ e empresas como a TermoRio (Monitor Mercantil, 2007).
	2009	Secretaria do Ambiente analisava proposta da Federação das Indústrias de Transporte do RJ (Fetranspor) para teste do B20 em 15 ônibus por 1 ano (Assessoria de Comunicação da Secretaria do Ambiente do RJ, 2009).
RN	2006	Programa Estadual tinha problemas com a inadimplência das cooperativas de produtores de mamona (não podiam firmar contratos com a Petrobras). Iniciou incentivos ao cultivo de girassol, negociava instalação de usina da Petrobras (Gazeta Mercantil, 2006c).
	2009	Firmou acordo com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (Jica) que cedeu US\$ 3,1 milhões para estimular a produção de oleaginosas no Estado e implantar unidades de beneficiamento (Tribuna do Norte- RN, 2009).
RS	2005	Anunciou isenção de ICMS na venda do biodiesel de usinas para a distribuidoras (Hahn, 2005).
	2006	Associação Rio-Grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-RS) assinou termo de cooperação técnica com a Oleoplan para desenvolver o plantio de oleaginosas no Estado, assessorando contratos e fornecendo assistência técnica (Assessoria de Comunicação da Emater/RS, 2006).
	2008	Reduziu de 12% para 6% o ICMS cobrado sobre a venda de biodiesel no Estado (Rádio Fandango, 2008).
SE	2007	40 representantes de secretarias do governo, instituições de pesquisa, órgãos de fomento e movimentos sociais participantes da Rede Sergipe de Biodiesel visitaram a Embrapa Tabuleiros

		Costeiros para conhecer trabalhos com matérias-primas (Embrapa, 2007). Secretaria de Estado do Planejamento (SEPLAN) e Rede Sergipe de Biodiesel apresentaram proposta de Programa Estadual com girassol e pinhão-manso (Info Notícias, 2007).
SP	2008	Cati disponibilizou sementes de pinhão manso para a venda (Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária de São Paulo, 2008)

Anexo 9. Levantamento de informações sobre Prefeituras Municipais

Prefeitura (UF)	Ano	Informações
Caieiras (SP)	2009	Junto à empresa Essencis Soluções Ambientais, lançou o Programa Bióleo, visando organizar a coleta de óleo usado para a produção de biodiesel (TN Petróleo, 2009a).
Campinas (SP)	2004	Convênio da Empresa Municipal de Saneamento e Abastecimento (Sanasa) e Cooperativa de Processamento de Materiais Recicláveis Remodela visava reciclar óleo de cozinha para biodiesel, investimento de R\$ 247,5 mil. Prefeitura se comprometeu a ceder funcionários, área para a cooperativa, caminhão e equipamentos de coleta; Remodela a contratar e treinar cooperados. Estava previsto o desenvolvimento do processo na Unicamp. Em 2005 10 pontos coletavam cerca de 1.250 l de óleo usado/mês para testes. Em 2006 a cooperativa iniciou vendas do biodiesel para 2 cooperativas de fundição de alumínio de Diadema (Cooperforja e Cooperferco) (Marcosin, 2008).
	2006	Teve proposta de financiamento de R\$ 474 mil do Bird para estudos sobre o uso de biodiesel em ônibus aprovada. Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas S.A. (Emdec) planejava adquirir 3 estações de medição de poluentes liberados por ônibus com os recursos (Correio Popular, 2006).
Campos dos Goytacazes (RJ)	2007	Junto à Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf), Coppe-UFRJ, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio (Pesagro-Rio), Faperj e empresa ECO 100 desenvolvia projeto de produção de biodiesel e coleta de óleo usado por catadores cooperados coordenados pela Prefeitura (Inovação Energética, 2007).
Cuiabá	2007	Montou Programa Biodiesel/Pinhão Manso visando o cultivo de 15 mil ha por 5 mil famílias, visava adquirir esmagadora para abastecer a usina Cooperbio (24 Horas News, 2007a).
Curitiba	2009	Prefeitura, em parceria com a Volvo, iniciou testes em 12 ônibus com B100 (Staviski, 2009). Assinou acordo com operadoras de transporte coletivo, fabricantes de motores e chassis e produtores/distribuidores de biodiesel para operar linha de ônibus (linha verde) com B100 (Bem Paraná, 2009).
Doutor Ricardo (RS)	2006	Iniciou em 2005 plantio experimental de oleaginosas (girassol, canola e mamona) para biodiesel utilizando sementes doadas pela Embrapa, com apoio da Emater/RS. 5 produtores do município assinaram contrato de fornecimento para a Oleoplan (Correio do Povo/RS, 2006).
Duque de Caxias (RJ)	2006	Iniciou projeto de biodiesel (preparação de área para plantio de oleaginosas) em parceria com o governo do RJ, Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro-Rio), visando instalar usina de extração de óleo (Furtado, 2006).
	2007	Prefeitura iniciou o abastecimento de veículos e equipamentos municipais com B20 (TNPetróleo, 2007a).
Fortaleza (CE)	2006	Implementou o projeto "Diesel Verde", testando o B5 em 17 ônibus urbanos, em convênio com a Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial (Nutech), que produziu o biodiesel, e o Sindicato das Empresas de Ônibus do Ceará (Sindiônibus) (O Povo/CE, 2007).
Hortolândia (SP)	2008	Prefeitura firmou parceria com cooperativas de reciclagem para construir usina de 50 mil l/mês de óleo usado, para abastecer frota de empresa de transporte e de prestadora de serviço de coleta de lixo (Diário do Comércio, Indústria e Serviços, 2008b).
Indaiatuba (SP)	2007	Junto à Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e o Instituto Harpia Harpyia lançou o projeto "Biodiesel Urbano," aguardavam R\$ 3 milhões do Governo Federal para construção de usina de 45 m³/dia. Prefeitura possuía unidade piloto de 1m³/dia, recolhiam 10 m³ de óleo usado por mês que geravam 9 m³ de biodiesel usado na frota do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (Saae) (Brito, 2007b).
Itanhaém (SP)	2006	Estimulava o plantio de pinhão manso, negociava a instalação de usina da empresa Komatsu (DCI, 2006b).
Jales (SP)	2008	Lançou projeto de distribuição de mudas para produtores da região, parceria com a empresa Curcas Diesel Brasil, projeto de aumento da área cultivada e esmagadoras (Agência UDOP, 2008).

Passo Fundo (RS)	2006	Doou área de 30 ha, além de construir ruas de acesso e terraplanagem para a instalação da produtora de biodiesel BSBios (O Nacional Passo Fundo, 2006).
Pesqueira (PE)	2006	Anunciou assinatura de protocolo de intenções com a Incoa para instalação de usina de R\$ 35 milhões, projeto de cessão de terreno de 40 mil m ² e incentivos fiscais (Jornal do Comércio/PE, 2006a).
Piracicaba (SP)	2007	Criou programa municipal de coleta de óleo usado (feita pela Cooperativa Reciclador Solidário) para a produção de detergente e ração animal, e venda do excedente para usinas de biodiesel. Prefeitura solicitou R\$ 3,5 milhões do BNDES para usina de reciclagem e mini-usina de biodiesel a serem instaladas em terreno da prefeitura (Teixeira, 2007b).
Resende (RJ)	2008	Em 2008 apresentou resultados de convênio com o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e o Governo do RJ para produzir girassol e pinhão manso, parte de um projeto em municípios do RJ financiado pela Faperj e INT, seguido da produção e testes de biodiesel pelo INT. O programa ResendeBiodiesel foi iniciado em 2006 (Assessoria de Comunicação do INT, 2008).
Rio de Janeiro (RJ)	1995	Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura do RJ anunciou um acordo de cooperação técnica com a Prefeitura de Chicago (USA) para testes de biodiesel de gordura residual em veículos da Prefeitura (Jornal do Brasil, 1995).
	2003	Caminhões da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (Comlurb) testaram biodiesel feito de óleo residual doado pelo Mc Donald's (25 mil l/mês), que havia firmado em 2002 convênio com a Coppe/UFRJ para a produção do biodiesel (Pennafort, 2003).
São Luís (MA)	2007	Lançou Programa Municipal de Biodiesel (SãoLuísBio) visando beneficiar inicialmente 150 agricultores familiares, operacionalizado pelo Instituto Municipal de Produção e Renda (IPR) (Jornal Pequeno, 2007).
	2008	Firmou acordo com a empresa Curcas Diesel do Brasil e Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão (Fapema) para desenvolver projetos de produção de pinhão manso na zona rural da capital (O Imparcial Online, 2008).
Sinop (MT)	2008	Lançou Projeto Cata Óleo, desenvolvido pela Secretaria de desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente para abastecer a usina da Cooperativa Feliz Natal (Cooperfeliz) (Só Notícias, 2008c).
Sobral (CE)	2005	Prefeitura participou de projeto com o MI, MAPA, BB, BNB, Embrapa, UFCE, Ematerce-CE, Cefet e mais 12 prefeituras da região para plantio de mamona e construção de usina de beneficiamento visando a produção de biodiesel (Thomasi, 2005a).
Varginha (MG)	2002	Iniciou Programa para introduzir a cultura de mamona no município, em parceria com a Emater, garantindo assistência e a compra da produção. Prefeitura instalou fazenda experimental, onde desenvolve trabalhos com a Universidade Federal de Lavras (UFLA), e uma unidade de produção de biodiesel, o Instituto de Desenvolvimento Sustentável da Produção de Biodiesel de Varginha (Biovar), associação de direito privado que inicialmente visou fornecer biodiesel para veículos da Prefeitura (Vasques, 2004).
	2004	Anunciou a construção de usina de biodiesel de R\$ 600 mil (Biodiesel de Varginha - Biovar) em parceria com pequenos produtores de mamona e a Universidade Federal de Lavras (UFLA) visando abastecer a frota da Prefeitura (Gazeta Mercantil, 2004d). Cedeu R\$ 25.000 para a instalação da usina do Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Produção de Biodiesel de Varginha (Biovar) (Lei Municipal 4.084/2004).
	2006	Assinou convênio com a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (Puc MG) e Fiat para desenvolver motores e geradores a biodiesel fornecido pela usina da Prefeitura (Mais Varginha, 2006).
	2009	Em troca do fornecimento de 500 l/mês de biodiesel para a Prefeitura, doou à ABdiesel área de 8.875 m ² , para instalação de usina, e uma unidade de R\$ 690 mil fornecida pela Tecbio (Prefeitura Municipal de Varginha, 2009).

Anexo 10. Levantamento de informações sobre Universidades e Institutos de Pesquisa

Instituição (UF)	Ano	Informações
Centro de Energias Alternativas e Meio Ambiente (Cenea) (CE)	2009	Em parceria com Eletrobrás, Termoelétrica Endesa Fortaleza, Laboratório de Ciências Marítimas (Labomar), da UFC e Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs) desenvolvia projeto de criação de microalgas para a produção de óleo (Agência Lusa, 2009).
Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes- Petrobras) (RJ)	2009	Iniciou pesquisas com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para a produção de biodiesel de microalgas. (Agência Brasil, 2009a).
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (Vários Estados)	2002	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e Universidade de Brasília (UnB) apresentaram planta de craqueamento catalítico de 100 l/dia, para o Ministro da Agricultura (Embrapa, 2003).
	2006	Em parceria com o Instituto Militar de Engenharia (IME) a Embrapa Amazônia Ocidental instalou esmagadora e usina etílica de 3 mil m ³ /dia em Rio Preto da Eva (AM) visando utilizar biodiesel de palma na geração de eletricidade (Embrapa Amazônia Ocidental, 2006). Embrapa Semi-Árido mantinha 3 campos experimentais com pinhão manso em Petrolina (PE), Bonfim (BA) e Glória (SE). Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia negociava aquisição de sementes de oleaginosas vindas dos Estados Unidos e Índia para compor banco de genoma visando adaptá-las para a produção nacional (Bouças, 2006c). Embrapa Meio Norte coordenava projeto "Projeto de Desenvolvimento Comunitário no Semi-Árido do Piauí: mamona e feijão caupi - energia, renda e emprego", realizado com 31 instituições. Beneficiava 327 famílias, que receberiam esmagadora de óleo de mamona de 100 l/hora doada pela Eletrobras, que planejava doar também usina de biodiesel (Agência Safras, 2006).
	2007	Em parceria com o Instituto Militar de Engenharia (IME), a Embrapa Roraima desenvolvia projeto de implantação de usina de biodiesel de 16 mil l/mês em Mucajaí (RO) no Campo Experimental Serra da Prata, com financiamento da Finep, visando replicação em outras comunidades isoladas para geração de eletricidade (UDOP, 2007a; Agência Fapesp, 2007).
	2008	Embrapa de Dourados forneceu 104 t de sementes de girassol de variedade desenvolvida pelo Instituto (Embrapa 122/V.2000) à Petrobras, para fornecedores da Petrobras na Bahia e Sergipe (Dourados Agora, 2008). Apresentou cultivares de girassol no Piauí (Embrapa Meio Norte, 2008). Embrapa Algodão desenvolvia trabalhos para produzir algodão com maior teor de óleo (DCI, 2008c). Embrapa Meio-Norte (PI) iniciou projeto "Fontes Alternativas de Matérias-primas para Produção de Biocombustíveis", visando domesticar macaúba, pequi, pinhão manso e tucumã baru, murumuru, buriti, inajá, andiroba, tucum e babaçu, junto com 17 unidades da Embrapa, 6 universidades e um instituto de pesquisa (Revista Dinheiro Rural, 2008).
	2009	Embrapa, Petrobras e Fundação Artur Bernardes (Funarbe) assinaram acordos de cooperação para adequação de sistemas de cultivo de oleaginosas para a produção de biodiesel (Embrapa, 2009). Embrapa Agroindústria de Alimentos (RJ) criou processo de destoxificação de torta de mamona, testada em animais pela Embrapa Caprinos (CE) (Agência Brasil, 2009). Desenvolveu variedade de algodão com maior teor de óleo (26%) e mesmo conteúdo de fibra (Jornal do Commercio, 2009).
	2010	Embrapa Rondônia realizava monitoramento de prgas do pinhão manso, parte de projeto realizado com a Embrapa Agropecuária Oeste e a Fundação Universidade Federal de Rondônia, financiamento do CNPq (Medeiros, 2010). Centro Nacional de Pesquisa do Algodão desenvolveu variedade de amendoim com maior teor de óleo (52%) e mais produtiva, em parceria com a Universidade Federal Rural de Pernambuco e a Petrobras, prevista para ser testada no campo experimental de Barbalha (CE) (Santos, 2010).
Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) (MG)	2006	Anunciou a liberação de R\$ 1 milhão para dois laboratórios de certificação de biodiesel, parceria da UFMG e Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec) (Hoje em Dia/MG, 2006).

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec MG)	2008	Junto a planta piloto de 1 m ³ /dia, inaugurou laboratório de R\$ 1,3 milhões com apoio da Cemig, Aneel, Finep e Fapemig (Assessoria de Comunicação da Secretaria de C&T e Ensino Superior de MG, 2008).
Fundação Getúlio Vargas (FGV) (SP)	2007	Criou curso de mestrado em gestão de agroenergia, parceria com a Embrapa e a Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP) (Magossi, 2007).
Fundação MS (MS)	2007	Lançou cultivar de Cambre (MS Brilhante) com teor de óleo de 38% (Naves, 2007).
Fundação Paulo Feitoza (AM)	2005	Implantou usina de biodiesel no município de Maués com capacidade de 500 kg/dia para atender comunidades da região, com recursos de R\$ 500 mil da Finep (Jornal do Comércio/AM, 2005).
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) (CE)	2009	Instalou usina de 10 mil l/ano para ensino, pesquisa e transferência de tecnologia, recursos de R\$ 449.000 do CTPetro, em parceria com a UFCE e a Universidade de Santa Cruz de Ilhéus (O Povo/CE, 2009).
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) (MG)	2006	Firmou convênio com a Prefeitura de Varginha e a Fiat para desenvolvimento de motores e geradores a biodiesel fornecidos pela Usina da Prefeitura de Varginha. Inaugurou gerador para testes com biodiesel (Mais Varginha, 2006).
Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar) (PR)	2007	Inaugurou usina piloto com capacidade de 500 l/dia, para testes em parceria com o Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), visando transferir tecnologia para pequenos produtores (Fiuza, 2007).
Universidade de Brasília (UnB) (DF)	2002	Instituto de Química, em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, apresentou planta de craqueamento catalítico com capacidade de 100 l/dia (Sato, 2002).
	2006	Inaugurou miniusina de craqueamento (350°C) no Instituto de Química da Universidade (Alencar, 2006).
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (SP)		Desenvolveu espectrômetro de massa para controle de qualidade do biodiesel (Jornal do Brasil, 2008).
Universidade Estadual de Londrina (UEL) (PR)	2006	Assinou acordo de cooperação técnica com o governo do PR para pesquisar matérias-primas e subprodutos. Secretaria de Estado da Agricultura, Iapar e Emater. UEL recebeu miniprensa de oleaginosas (Martoni, 2006).
Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) (RJ)	2007	Junto à Prefeitura de Campos (RJ), Coppe-UFRJ, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio (Pesagro-Rio), Faperj e empresa ECO 100, desenvolvia projeto de produção de biodiesel em 2 usinas piloto na estação experimental da Pesagro em Campos (3 m ³ /dia) e uma na Uenf (2m ³ /dia). Secretaria de Promoção e Desenvolvimento Social do município era responsável pela coleta com catadores cooperados (Inovação Energética, 2007).
Universidade Estadual Paulista (Unesp) (SP)	2009	Desenvolvia experimentos para produzir óleo e álcool etílico do abacate (Agência Fapesp, 2009).
Universidade Federal da Bahia (UFBA) (BA)	2008	Consolidou a rede Recombiodiesel (Rede Cooperativa de Pesquisa em Combustão e Emissões de Biodiesel e Combustíveis Alternativos) (UFBA, Cefet Ba, UESC, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Universidade do Estado da Bahia, Universidade Salvador, UNIFACS, UFSE, UFPE UFPB, UNIFEI e UFRJ (Assessoria de Comunicação Social do CNPq, 2008).
Universidade Federal de Lavras (UFLA) (MG)	2008	Adquiriu 5 t de mamona de pequenos produtores de MG (SEBRAE MG, 2008).
Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) (MT)	2006	Criou o Centro Internacional de Excelência em Biocombustíveis (CIEB) no Laboratório de Produção de Biodiesel da UFMT (Assessoria de comunicação da UFMT, 2006). Em parceria com a Eletronorte lançou segunda etapa de projeto de produção de 1,5 m ³ /dia de biodiesel com 440 famílias rurais em Colniza (MT) visando gerar eletricidade (Documento Várzea Grande, 2006). Anunciou parceria com a Assembleia Legislativa do MT visando instalar Centro de Pesquisa em biodiesel (O Documento - Várzea Grande, 2006).
Universidade Federal do Maranhão (UFMA) (MA)	2006	Instalou usina piloto de biodiesel em São Luís, projeto de R\$ 700 mil apoiado pela Eletronorte, Fapema, Secretaria de Estado de Energia e Probioma (Monteles, 2006).
Universidade Federal do Pará (UFPA) (PA)	2008	Junto à Eletrobrás iniciou montagem de planta piloto de biodiesel de palma de 1m ³ /dia para gerar eletricidade em Belém (PA), projeto de R\$ 4,7 milhões (Eletrobrás, 2008).

	2009	Firmou parceria com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) e Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) visando estudar a extração do óleo de oleaginosas nativas da Amazônia, produção de biodiesel e caracterização do óleo e do biodiesel (Gestão C&T, 2009).
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (PE)	2008	Desenvolveu bioprocesso de transformação de glicerina em biogás (Agência Fapesp, 2008).
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (RJ)	2001	Coppe desenvolveu sistema de produção de biodiesel em laboratório, buscava R\$ 6 milhões para financiar o escalonamento do processo (Folha Online, 2001).
	2003	Coppe, que desde 2002 tinha convênio com o Mc Donald's para produzir biodiesel de óleo residual, testou em 2003 o biodiesel em dois caminhões da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (Comlurb) do Rio de Janeiro (Pennafort, 2003).
	2008	Patenteou processo de produção de propeno a partir de glicerina, em parceria com a Suzano, que pretendia construir planta-piloto do processo. O projeto, com auxílio da Finep, havia custado R\$ 3 milhões. Também desenvolviam projetos com a Repsol/ YPF para a produção de aditivos oxigenados para gasolina derivados de glicerina (Ordoñez, 2008).
	2009	Desenvolveu projeto junto à empresa Quattor, co-proprietária de patentes de processo e catalisador, desenvolvidas em planta piloto. Investimento de R\$ 2 milhões para a Quattor, com o apoio da Finep (Química e Derivados, 2009).
Unioeste/FAG (PR)	2007	Testou biodiesel de gordura animal em Cascavel (PR) em parceria com Massey Ferguson, Jacto, Tatu-Marchesan, Camagril e ACM Biodiesel (Agência Safras, 2007a).
Universidade de Santa Cruz de Ilhéus (UESC) (BA)	2002	Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas coordenava projeto de uso de biodiesel de óleo residual em 6 veículos da UESC desde 2000, com financiamento de R\$ 180 mil da Fapesb para planta piloto implantada pela Universidade de Kassel, Alemanha (Knapp, 2002). Em 2002 fechou convênio com o Hotel Transamérica Ilha de Comandatuba para uso em um trator e um gerador (Quadros, 2002).
Universidade de São Paulo (USP) (SP)	2003	Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Limpas (Ladetal) do Depto de Química da FFCLRP/USP coordenava o Projeto Biodiesel Brasil, desenvolvendo transesterificação etílica em unidade de mil l/dia (custo de R\$ 35 mil), com catalisador à base de argila patenteado. Desenvolvia testes com a Citroën, Valtra, América Latina Logística, Branco, Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlândia, Mac Donald's, Unesp de Jaboticabal (Departamento de Engenharia e Mecanização Agrícola) e Escola de Engenharia de São Carlos (USP). (Lopes, 2003; Escobar, 2003a; Escobar, 2003b).
	2004	Ladetal firmou convênio com o Carrefour para o recebimento de óleo usado (6 a 7 mil litros/mês, Projeto Biodiesel Brasil) para a fabricação experimental de biodiesel a ser utilizado pelo Carrefour em geradores próprios (Escobar, 2004). Também começou a abastecer o ônibus utilizado pela comunidade da USP com biodiesel (Folha online, 2004). Ladetal apresentou resultados de testes com B30 em 2 veículos, em parceria com a PSA Peugeot/Citroën (Gazeta Mercantil, 2004). Ladetal realizava testes em parceria com a International Engines South America, PSA Peugeot-Citroën, Valtra, a América Latina Logística, Branco (equipamentos para usinas elétricas), e a cooperativa Carol (Garrido, 2004).
	2007	Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (Esalq) criou curso de mestrado em gestão de agroenergia, com a Embrapa e a Fundação Getúlio Vargas (FGV) (Magossi, 2007).

Anexo 11. Levantamento de informações sobre fornecedores de equipamentos e insumos para usinas de biodiesel

Empresa	Ano	Informações
Basf	2008	Anunciou planos de construir fábrica de catalisadores à base de sódio no Brasil (Gazeta Mercantil, 2008d).
Biocom	2007	Exportou usina para os EUA, custo de US\$ 130 mil, capacidade de 4 mil l/dia. A empresa possui unidade piloto para pesquisas de processos e convênios com a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) e a USP (Campos, 2007).
Biodiesel Brasil	2006	Associou-se à norte-americana Earth Biofuels para a construção de usinas nos Estados Unidos (Cardoso, 2006a).
Blinda	2006	Apresentou usina de 150 m³/mês, custo de R\$ 300 mil a R\$ 1,2 milhão (800 m³/mês) (Paranashop, 2006).
Dedini	2004	Firmou acordo comercial com a italiana DeSmet Ballestra para transferência de tecnologia de usinas com capacidade superior a 40 mil m³/ano, pagando <i>royalties</i> sobre as vendas, cabendo à DeSmet Ballestra a engenharia de processo e à Dedini a engenharia básica e de montagem. Dedini havia participado da construção de usina de 8 mil m³/ano para a Agropalma com tecnologia do Ladetel/USP (Brito, 2004b).
	2006	Vendeu planta de biodiesel para a Granol (RS) (110 mil m³/ano), R\$ 30 milhões (Scaramuzzo, 2006).
	2008	Vendeu usina (tecnologia DeSmet Ballestra) para a Ecodiesel Colômbia S/A, com capacidade de 100 mil t por ano (Valor Econômico, 2008a).
DuPont	2010	Anunciou que produzirá metilato de sódio (catalisador) em parceria com o grupo JBS em Pirapozinho (SP) (Scaramuzzo, 2010).
Evonik (antiga Degussa)	2007	Apresentou em evento o catalisador metilato de sódio e o antioxidante IONOL BF 200® (aditivo para biodiesel) (Revista Fator, 2007). Anunciou em 2007 construção de unidade de catalisadores (alcóxidos) para produção de biodiesel (Magnabosco, 2007).
Fast	2006	Anunciou lançamento de usina sem sobra de resíduos (Diário Catarinense, 2007).
Gianazza	2008	Empresa italiana, oferecia no Brasil planta de refino de glicerina com financiamento de até 60% (24Horas News/Cuiabá/MS, 2008).
Grupo Excell	2006	Apresentou em Conferência de Prefeituras sobre a utilização de óleo usado para a produção de biodiesel usina de R\$ 600 mil (para processar óleo usado) e R\$ 500 mil (oleaginosas), com capacidade de 300 m³/mês (Bom Dia Rio Preto, 2006).
Jetbio	2007	Firmou protocolo de intenções com a ONG Movimento Interamericano de Ecologia para fornecer um estudo de viabilidade de instalação de usinas em Campos dos Goytacazes (RJ), Vila Velha (RO), Itaberaba(BA) e Primavera do Leste (MT) (Assessoria de Imprensa Jetbio, 2007).
Lucato	2008	Junto à Unicamp, montou usina 100% nacional de R\$ 30 milhões para a Cooperbio (MT) (Botelho, 2008).
DN Industrial	2007	Sediada no Maranhão, vendeu usina de R\$ 5 milhões (TNPetróleo, 2007b).
Ercitec Equipamentos e Acessórios Industriais	2006	Anunciou que havia vendido 10 pequenas usinas em 2005, a maioria para universidades e produtores rurais, a um custo de cerca de R\$ 20 mil cada usina (TNPetróleo, 2006a).
Grupo Marchiori	2007	Apresentou usina que utilizava reator com tecnologia 100% nacional. Com capacidade de 2 m³/dia feita em módulos de fibra de vidro. Segundo a empresa, custam cerca de um terço do valor das usinas importadas (Siqueira, 2007).
Intecnial	2006	Vencedora da licitação para a construção de 3 usinas de biodiesel da Petrobras, já havia construído a usina piloto da estatal no Rio Grande do Norte. Forneceu a usina da BSBios no RS. Projetos baseados em tecnologia da norte-americana <i>Crown Iron Works</i> (Cigana, 2006b). Para fazer a unidade piloto da Petrobras, a empresa importou da Itália condensadores, partes inteiras dos reatores e trocadores de calor (Castro, 2007).
Jetbio	2007	Associou-se em 2007 à Petrobio para o fabricação de usinas com tecnologia da Petrobio que admite rotas etílica ou metílica (Veiga Filho, 2007a).
Lanxess	2007	Iniciou a venda de anti-oxidantes importados da Alemanha para aditivar o biodiesel (Bouças, 2007a).
Petrobio	2006	Criada em 2004 por ex-alunos da USP, é parceira da MB do Brasil, de Piracicaba, que fornece a tecnologia de processo e licenciamento. Mecânica pesada é feita na metalúrgica CSJ, fabricante de usinas de açúcar e álcool. Utiliza sistema de

		transesterificação que dispensa aquecimento. Fornecem usinas pequenas, com capacidade de produção de até 50 m ³ /dia, médias (até 100 m ³ /dia) e contínuas (200 m ³ /dia). Os preços das usinas variam de R\$ 58 mil a R\$ 45 milhões (Dainese, 2006).
	2007	Associou-se à Jetbio para a construção de usinas com tecnologia de processo proprietária que opera com metanol ou etanol (Veiga Filho, 2007a).
Purolite	2006	Desenvolveu resina de troca iônica (Purolite PD206) para purificação do biodiesel que substitui torre de lavagem/centrífuga e reduz até 75% do consumo de água na produção (Abramo, 2006).
RC Projetos e Assessoria Técnica Industrial	2006	Apresentou modelo de usina com custo de de R\$ 150 mil, com capacidade de 500 litros/dia (Zafalon, 2006).
Storck (PR)	2007	Forneceu usina à Independência Alimentos, frigorífico de Nova Andradina (MS) cinco unidades de 30m ³ /dia a R\$ 8,5 milhões para uso em equipamentos da empresa (Diário do comércio, Indústria e Serviços, 2007a).
Tecbio (CE)	2004	Incubada no Parque Tecnológico da Nutec do Ceará, recebeu R\$ 400 mil de recursos da Finep, R\$ 175 mil da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) e R\$ 80 mil de recursos próprios para implementar unidade piloto com capacidade de 500 l/hora (Thomasi, 2004a).
	2005	Envio equipamento de 2 m ³ /dia para usina piloto da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) em Guariba (MT), adquirida pela Eletronorte por R\$ 1 milhão (Thomasi, 2005b).
	2006	Associou-se à espanhola Tomsa Destil para a construção de usinas na Espanha, China, Filipinas e Tailândia., previsto o repasse de royalties à Tecbio sobre as vendas e assistência técnica (Cardoso, 2006).
	2007	Distribuidora anunciou parceria com a Tecbio para desenvolvimento de bioquerosene de aviação a ser testado com a Boeing e a NASA (Pamplona, 2007).

Anexo 12. Levantamento de informações sobre grandes consumidores e fabricantes de equipamentos de uso final

Empresa	Ano	Informações
Aracruz	2007	Assinou contrato com a Br Distribuidora para o fornecimento de B5 para a frota da Aracruz (consumo anual de 60 milhões l) (Bridi, 2007).
Ceará Geradora de Energia	2004	Desenvolveu junto à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce), Embrapa e 4 empresas (Cumins, Parnamirim, Engebra e TEP Potiguar,) projeto de R\$ 1,5 milhão na comunidade de Serrinha de Santa Maria (CE), incluindo projeto de cultivo de mamona em Fazenda do Governo Estadual e implantação de plantas de esmagamento e de produção de biodiesel, com capacidade de 360 l/dia visando a geração de eletricidade (Pompeu, 2004; Thomasi, 2004b).
Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig)	2006	Anunciou a produção de biodiesel em unidade-piloto com de 3 m ³ /dia. para testes de geração de eletricidade em microturbinas e motres estacionários, em parceria com a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec) (Moreira, 2006).
	2007	Investiu R\$ 1 milhão em laboratório para otimização de processo de produção de biodiesel e controle de qualidade (Scalioni, 2007).
Eletrobrás	2003	Anunciou projeto de utilização de biodiesel em geradoras da região Norte, em parceria com o MME e o governo do Estado do Amazonas (Agência Folha, 2003). Acertou acordo com o Governo do Acre visando a geração de energia com biodiesel em áreas isoladas do Estado (Assessoria de Comunicação Social do Governo do Estado do Acre, 2004).
Eletronorte	2005	Adquiriu usina da Tecbio para geração de eletricidade na comunidade de Guariba (MT), parte de um projeto de R\$ 1 milhão em parceria com a UFMT no âmbito do Programa Luz para Todos, de R\$ 3,16 milhões, prevendo a instalação de uma usina de 0,9 m ³ /dia, duas unidades de produção com tecnologia de microondas da UFMT (1,6 m ³ /dia) e 4 geradores. (Thomasi, 2005b).
	2006	Anunciou a utilização de biodiesel nos sistemas termoeletrônicos de Macapá (AP), Porto Velho (RO) e Rio Branco (AC), inicialmente com B2, visando chegar a B20 (Diário do Comércio, Indústria e Serviços, 2006).
Eletrosul	2006	Firmou convênio de R\$ 1 milhão com a Fundação de Desenvolvimento, Educação e Pesquisa da Região Ceileiro (Fundep) para pesquisar o uso do biodiesel no RS (Gazeta Mercantil, 2006f).
	2007	Iniciou pesquisas com biodiesel em Santa Catarina e Rio Grande do Sul investindo R\$ 2 milhões em estudos técnicos e de viabilidade econômica em parceria com a Associação Estadual dos Pequenos Agricultores Catarinenses (Aepac) (Jurgenfeld, 2007).
Carrefour	2004	Começou a utilizar biodiesel em geradores, parceria com Ladetel (Escobar, 2004).
Carris	2007	Estatel de ônibus no RS, anunciou antecipar uso do B5 para 2008, fechou contrato de fornecimento para 335 ônibus com a Ipiranga (Gazeta Mercantil, 2007a).
Centrais Elétricas Matogrossenses (Cemat)	2007	Iniciou uso do B2 em 25 termelétricas no MT (60 m ³ de biodiesel/mês) (24 Horas News, 2007).
Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU)	2008	Anunciou estudar a possibilidade de utilização de biodiesel em seus trens a partir de 2009 (Folha de Pernambuco, 2008).
Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig)	2006	Anunciou em 2006 testes para geração de energia com biodiesel em MG em unidade-piloto de 3 mil m ³ /dia e laboratório de certificação, visando transferir a tecnologia para localidades isoladas (Moreira, 2006).
	2007	Inaugurou laboratório de biocombustíveis de R\$ 1 milhão, que produzirá mil l/dia usados para testes em turbinas e microgeradores (Scalioni, 2007).
Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica (CGTEE)	2006	Recebeu autorização da ANP para uso experimental de B50 e B100 na UTE de Candiota (RS) substituindo carvão (Assessoria de Comunicação Social CGTEE, 2006).
Companhia Vale do Rio Doce	2005	Iniciou em 2005 testes com B20 em locomotivas na Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), prevendo a instalação de tanques para depósito em Tubarão (ES) e Nova Era (MG) (Góes, 2005).
	2007	Firmou contrato com a Br Distribuidora para fornecimento de 33 mil m ³ /mês de B20 para locomotivas, estimando usar 408,8 milhões l de B20 em 2008. (Lorenzi, 2007).

	2008	Fornecimento de B20 da Br Distribuidora foi interrompido devido ao fim do contrato em dezembro de 2007 (Diário do Comércio, Indústria e Serviços, 2008c).
	2009	Firmou parceria com a Biopalma da Amazônia para produzir biodiesel de palma (B20) para operações na região norte do Brasil (Valor Online, 2009). Parceria com a Biopalma da Amazônia previa investimento de US\$ 500 milhões para produzir biodiesel para trens e equipamentos da empresa e cultivo em 60 mil ha. Tecnologia de conversão dos motores dos trens foi desenvolvida pela Vale Soluções em Energia. Plantio foi iniciado em 5 mil ha nos municípios de Moju, Acará e Baião (PA) (Inovação Tecnológica, 2009; Valor Econômico, 2009b).
Eletrosul	2007	Anunciou investimentos de R\$ 2 milhões para estudos técnicos e de viabilidade econômica no uso de biodiesel, incluindo parceria com a Associação Estadual dos Pequenos Agricultores Catarinenses (Aepac) (Jurgenfeld, 2007).
Infraero	2008	Iniciou o "Projeto Biodiesel," visando adotar inicialmente o B20 e chegar ao B100 em 2010. Estudos de viabilidade desenvolvidos pela Gerência de Recursos Energéticos da Superintendência de Meio Ambiente e Energia da Infraero, em parceria com a Esalq/USP (Agência Estado, 2008b).
Lactobom	2007	Adquiriu usina de R\$ 400 mil para abastecer frota própria (DCI, 2007).
Martin-Brower	2010	Iniciou testes com B100 em caminhões equipados com tecnologia "dual fuel", da MAN, desenvolvida por pesquisadores brasileiros e alemães (Jornal do Commercio-RJ, 2010).
Sada Transportadora	2007	Anunciou investimentos de R\$ 120 milhões até 2010 em usina de álcool e biodiesel (85 mil t/ano) para frota própria (Zanatta, 2007).
Tetra Pak	2006	Iniciou o uso de B20 em 12 caminhões da frota da empresa, para 1 ano de testes, com biodiesel de girassol fornecido pela Soy Minas (Cruz, 2006).
Viação Itaim Paulista	2006	Contratou com a Br Distribuidora fornecimento de B30 para cerca de 2 mil ônibus de sua frota em São Paulo (Patrícia Cruz, 2006). Anunciou investir R\$ 2 milhões no desenvolvimento do B30, patenteou fórmula de aditivo estabilizador (Gazeta Mercantil, 2006b).
	2008	Renegociou contrato com a Petrobras visando abaixar os preços do biodiesel DCI, 2008c).
Agrale	2005	Desenvolve desde 2004 parceria com a Agropalma em testes com tratores de até 36 cv, além de projetos com a Embrapa e Universidades no Rio Grande do Sul (Bouças, 2005).
	2006	Lançou toda sua linha 2007 com garantia para o uso do B5, anunciou que investiu de R\$ 5 milhões desde 2004 para adaptar seus tratores (Gazeta Mercantil, 2006e).
Battistella	2007	Lançou gerador alimentado por B100 (Maquigeral B100), desenvolvido em parceria com o Tecpar, com auxílio da Finep (Bouças, 2007d).
CNH (grupo Fiat)	2005	Desenvolve desde 2004 pesquisa em parceria com a Emater-PR com misturas de 5% a 20% de biodiesel (Bouças, 2005).
Cummins Brasil	2007	Anunciou investimento de US\$100 mil em testes de B5 entre 2005 e 2007 (ensaios laboratoriais e de motores em bancada). Iniciou em 2006 testes com B20. Acertou em 2007 acordo com a Brasil Ecodiesel para testes de grupos geradores e caminhões (Thomasi, 2007a).
Daimler Chrysler	2006	Iniciou testes com B5 em agosto de 2006 (Veiga Filho, 2007b).
CNH (Grupo Fiat)	2004	Desde 2004 pesquisa com Emater-PR a adaptação de motores a biodiesel de girassol (Bouças, 2005).
Ford	2007	Iniciou em 2007 parceria com a Petrobras para testes com B5 (Reuters, 2007).
Iveco	2007	Anunciou que dará garantia para caminhões abastecidos com B5 (Correio do Povo-RS, 2007).
Massey Ferguson	2006	Anunciou que investiu cerca de R\$ 150 mil em testes nos últimos três anos (Bom Dia Bauru, 2006). Desde o final de 2005 desenvolvia testes em parceria com a Faculdade Assis Guncacz (FAG) e a Unioeste (Veiga Filho, 2007b).
Mercedes Benz		Participa de experimentos no IPT/SP com sistemas de injeção (Veiga Filho, 2007b).
MWM	2006	Desenvolve testes em caminhões com B5 (Jornal do Commercio, 2006).
PSA Peugeot Citroën	2006	Cedeu veículos para o Program RioBiodiesel para testes com B5 (O Globo, 2006).
Valtra do Brasil	2005	Desenvolve pesquisas com biodiesel desde 2001. Em 2005 anunciou testes com B20 utilizando recursos próprios de R\$ 150 mil, prevendo aumentar o investimento para R\$ 350 mil em 2006 (Bouças, 2005) em parceria com a USP de Ribeirão Preto, Unesp de Jaboaticabal, Usina Catanduva, Delphi, Coopercitrus e Texaco (Aguiar, 2005).

	2007	Comunicou dar garantia de fábrica para o uso de B20 em seus tratores. Iniciou testes de B50 em parceria com a Texaco, a Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) e Barrálcool (Veiga Filho, 2007b).
	2008	Iniciou testes com B100 (Valor Econômico, 2008). Após 4 mil h de testes, anunciou que com a instalação de um filtro os motores da marca estão aptos a utilizar B100 com garantia da empresa (Gazeta Mercantil, 2008b).
Volkswagen	2006	Iniciou em 2006 testes com B5 em 10 caminhões da frota da Cia. de Bebidas Ipiranga de Ribeirão Preto (SP), oferecia garantia de fábrica para o uso de B2 (Inácio, 2006).
	2007	Iniciou testes de B20 em caminhões da Bertin, participação da Cummins e da Bosch (Volkswagen Caminhões e Ônibus, 2007).
	2008	Desenvolia testes com B5 junto à Engemix em Barra Mansa (RJ), combustível fornecido pela COPPE/UFRJ, participação do Centro Universitário de Volta Redonda (UNIFOA) (Gazeta Mercantil, 2008).
Volvo	2006	Iniciou testes com B5 para antecipar-se à obrigatoriedade (Gazeta Mercantil, 2006a).

Anexo 13. Levantamento de Informações sobre cooperativas e outras associações de produtores/profissionais com atuação na indústria de biodiesel

Associação	Ano	Informações
Associação dos Agricultores do Município de Terenos (Assafra)	2007	Inaugurou usina de 2 m ³ no projeto de assentamento Nova Querência em Terenos (MS), em terreno cedido pelo INCRA e com financiamento do Banco do Brasil (Correio do Estado MS, 2007b).
Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove)	2003	Presidente da comissão de biodiesel da Abiove em audiência pública na Comissão de Agricultura da Câmara anunciou que biodiesel poderia aumentar muito a produção de soja, e defendeu o uso compulsório (Folha Online, 2003a).
Associação dos Engenheiros de Panambi (Asepa)	1996	Em parceria com a Universidade de Ijuí (RS) e com a Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia desenvolveu projeto de R\$ 220 mil para usina piloto e equipamentos para testes. Apresentou à Secretaria de Desenvolvimento do RS projeto de incentivo à produção de biodiesel de colza no RS, com base em estudo em parceria com a Universidade Regional do Noroeste (Mastella, 1996).
Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra)	2006	Assinou protocolo com o MDA para a realização de projeto de avaliação da produção de biodiesel de girassol em parceria com a Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc) e 31 prefeituras no RS (Gazeta da Serra, 2006).
	2009	Anunciou o "Programa de Reciclagem de Óleos Saturados", em parceria com escolas municipais, visando a produção de biodiesel (Gazeta do Sul, 2009).
Cooperativa Mercantil e Industrial dos Produtores de Sorriso (Cooami)	2007	Recebeu autorização da ANP para a produção de biodiesel (10m ³ /dia) para consumo dos cooperados em Sorriso (MT)(Rauber, 2007).
Cooperativa Agro Industrial do Centro-Oeste do Brasil (Coabra)	2006	Em parceria com a Ampa (cotonicultores do MT) e Aprosoja (produtores de soja) anunciou instalação de usina em Cuiabá (MT), para frotas dos associados, investindo cerca de R\$ 35 milhões (Bouças, 2006a).
Cooperativa Agroindustrial do Parecis (Coapar)	2006	30 produtores (80 mil ha) em Parecis (MT) anunciaram usina de girassol R\$ 2 milhões com investimento dos cooperados, plano de utilizar girassol e sorgo da safrinha para auto-consumo e produção de farelo (O Estado de São Paulo, 2006).
	2007	33 produtores investiram R\$ 2 milhões em usina em Campos de Júlio (MT), de 4 mil m ³ /ano, primeiramente para consumo dos cooperados (Bouças, 2007e).
Companhia de Produtores e Recuperadores da Bacia Amazônica (Coperba)	2008	Anunciou construção de usina (Biovale) de 30m ³ /dia em Alta Floresta (MT), investindo R\$ 5 milhões (SóNotícias, 2008d).
Cooperativa dos Plantadores de Cana-de-Açúcar de Piracicaba e Região (Coplacana)	2009	Iniciou testes em usina de biodiesel de R\$ 13 milhões (45 m ³ /dia), com produtos e sub-produtos distribuídos entre os cooperados, que cultivarão soja para renovação de solos de canaviais (Gazeta de Piracicaba, 2009).
Cooperativa Central Agropecuária (Coceagro)	2006	Anunciou construção de usina em Cruz Alta (RS) de 200 m ³ /dia (R\$ 30 milhões) (Jornal do Comércio-RS, 2006).
Cooperativa dos Produtores de Algodão do Estado de Goiás (Allcotton)	2006	Em consórcio com a Menaa Finance, B2br Group e Lurgi AG construção de usina em Acreúna (GO) de 100 mil t/ano (soja/caroço de algodão), investimentos de € 53 milhões (Valor Econômico, 2007d).
Cooperativa Remodela	2007	Produz em Campinas (SP) biodiesel de óleo reciclado desde 2004, produzia entre 16 e 20 m ³ /mês (Marcosin, 2008).
CoopErê	2007	Anunciou instalação de usina de 45 m ³ /dia em Campo Erê (SC) (Diário Catarinense, 2007).
Cooperfumos	2009	Inaugurou Centro de Formação e Produção de Alimentos e Bionergia São Francisco de Assis, controlada pelos cooperados, incluindo usina de biodiesel de 30 m ³ /mês em área doada pela Prefeitura de Santa Cruz do Sul (RS) (Machado, 2009).

Federação dos Trabalhadores na Agricultura de Santa Catarina (Fetaesc)	2007	Anunciou investimento de R\$ 1,85 milhão em usina em Saltinho (SC), de 600 m³/ano, com apoio do MDA, Petrobras e CNPq. Propôs instalação de esmagadora de óleo de R\$ 120 mil para abastecer a Brasil Ecodiesel (A Tribuna, 2007).
Federação dos Trabalhadores na Agricultura RS (Fetag RS)	2006	Firmou parceria com a Brasil Ecodiesel para fornecimento de matéria-prima (Gazeta do Sul Online/RS, 2006).
	2008	Em parceria com a Universidade Federal de Pelotas (Ufpel) iniciou projeto Sistemas de Produção de Óleo Vegetal para Biodiesel Sul (Siscobil), financiado com R\$ 2,5 milhões da Finep, para produzir biodiesel para membros de cooperativas (Gazeta do Sul, 2008).
Instituto Volta ao Campo (IVC)	2008	Firmou parceria com o empresa suíça <i>Global Agricultural Resources</i> (GAR) para fomentar o cultivo de pinhão manso na Região de Uberlândia (MG) (Agência UDOP, 2008a).
Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST)	2007	Lançou em 2007 projeto de produção de biodiesel por assentados (pinhão manso) a partir de estudo de técnicos da Unicamp apresentado ao MDA, MMA, MTE, BB, Petrobras e CEF (Tomazella, 2007).
Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de São Paulo (Transurb)	1997	Testou em 60 ônibus em São Paulo (SP) B20 desenvolvido pela Associação Americana dos Produtores de Soja (ASA). Combustível também foi testado na Argentina (Gazeta Mercantil, 1997).
ONG Jaguatibaia (SP)	2002	Com apoio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati) testou uma van abastecida por biodiesel por 5 meses (Guaiume, 2002).
Sebrae	2007	Anunciou apoio a projeto no Piauí: "Agronegócio da Mamona", com 30 municípios para abastecimento de usina da Brasil Ecodiesel e participação da Conab; BB governo estadual, Comitê de Entidades no Combate à Fome e Pela Vida (Coep), Emater-PI e Fundação Banco do Brasil (Jornal do Commercio, 2007).
Via Campesina	2005	Anunciou criação de cooperativa de produção de biodiesel (Cooperbio), no RS (Brasil de Fato, 2005).

Anexo 14. Referências utilizadas: Anexos 6 a 13

24 HORAS NEWS. Cemat já utiliza biodiesel em usinas térmicas. 24 Horas News, 07/04/2007

24 HORAS NEWS (2007a). Programa Biodiesel / Pinhão Manso revolucionará zona rural de Cuiabá. 24 Horas News, 27/02/2007

24 HORAS NEWS. Biodiesel atrai investimentos estrangeiros para valorizar a produção. 24Horas News/Cuiabá/MS, 29/10/2008

A TRIBUNA. Começa a colheita do girassol para biodiesel. A Tribuna, 08/06/2007

ABRAMO, VICTOR. Resina reduz consumo de água na produção de biodiesel. TNPetróleo, 04/10/2006

AGÊNCIA BRASIL. Município pernambucano terá fábrica de biodiesel. Agência Brasil, 06/06/2005

AGÊNCIA BRASIL Rio antecipará adição do biodiesel para ônibus da frota metropolitana. Agência Brasil, 01/06/2007

AGÊNCIA BRASIL (2007a). Lula inaugura unidade de produção de biodiesel na Bahia. Agência Brasil, 11/02/2007

AGÊNCIA BRASIL (2007b). ANP entrega equipamento para monitorar venda de biodiesel. Agência Brasil, 09/02/2007

AGÊNCIA BRASIL (2007c). DF: Agricultor terá apoio na produção de biodiesel. Agência Brasil, 10/08/2007

AGÊNCIA BRASIL. Resíduo da fabricação do biodiesel pode ser usado na ração animal. Agência Brasil, 09/02/2009

AGÊNCIA BRASIL (2009a). Produção de biodiesel a partir de microalgas está sendo pesquisada pela Petrobras. Agência Brasil, 16/03/2009

AGÊNCIA CÂMARA. Termelétricas poderão usar biodiesel em vez de carvão. Agência Câmara, 22/02/2008

AGÊNCIA ESTADO. ANP fará consulta pública sobre biodiesel automotivo. Agência Estado, 13/02/2006

AGÊNCIA ESTADO. Maioria dos projetos apoiados pelo BNDES para área de biodiesel entram em operação neste ano. Agência Estado, 16/10/2007

AGÊNCIA ESTADO (2007a). Fertibom produz biodiesel com o apoio da Finep. Agência Estado, 03/04/2007

AGÊNCIA ESTADO (2008a). Agrenco inaugura unidade para biodiesel e co-geração. Agência Estado, 11/03/2008

AGÊNCIA ESTADO (2008b). Infraero vai adotar biodiesel nos aeroportos. Agência Estado, 06/06/2008

AGÊNCIA ESTADO (2008c). Plantio de canola para biodiesel é estimulado no RS. Agência Estado, 06/05/2008

AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS DO ESTADO DO PARANÁ. Governador inaugura usina para produção de biodiesel no Tecpar. Agência Estadual de Notícias do Estado do Paraná, 23/07/2007

AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS DO ESTADO DO PARANÁ. Marialva receberá uma das maiores usinas de biodiesel. Agência Estadual de Notícias do Estado do Paraná, 10/06/2009

AGÊNCIA FAPESP (2006a). Biodiesel em Pernambuco. Agência Fapesp, 12/09/2006

AGÊNCIA FAPESP. Praga que vira energia. Agência Fapesp, 02/02/2007

AGÊNCIA FAPESP. Energia da glicerina. Agência Fapesp, 04/04/2008

AGÊNCIA FAPESP. Biodiesel de abacate. Agência Fapesp, 05/06/2009

AGÊNCIA FOLHA. Eletrobrás anuncia utilização de biodiesel em geradoras do Norte. Agência Folha, 26/06/2003

AGÊNCIA FOLHA. Usinas de biodiesel são interditadas em Mato Grosso. Agência Folha, 23/04/2008

AGÊNCIA FOLHA. Explosão em fábrica de biodiesel deixa três mortos em Formosa (GO). Agência Folha, 23/03/2009

AGÊNCIA FOLHA (2009a). Fiscais resgatam 280 trabalhadores em condições análogas à escravidão em Tocantins. Agência Folha, 17/03/2009

AGÊNCIA LUSA. Projeto cearense prevê energia a partir de microalgas. Agência Lusa, 31/07/2009

AGÊNCIA MINAS. Governo de Minas Gerais impulsiona programa de bioenergia. Agência Minas, 27/07/2008

AGÊNCIA PETROBRAS. Petrobras e Galp Energia assinam acordo de investimentos nesta sexta-feira. Agência Petrobras, 10/10/2008

AGÊNCIA PETROBRAS (2008a). Convênio para fomentar o desenvolvimento da agricultura familiar no Ceará. Agência Petrobras, 08/10/2008

AGÊNCIA PETROBRAS (2009a). Petrobras e Embrapa assinam convênios na área de biocombustíveis. Agência Petrobras, 13/04/2009

AGÊNCIA PETROBRAS (2009b). Contratos de assistência técnica agrícola e de compra de oleaginosas. Agência Petrobras, 10/06/2009

AGÊNCIA PETROBRAS (2009c). Programa vai capacitar fornecedores para Usina de Biodiesel do Ceará. Agência Petrobras, 20/08/2009

AGÊNCIA PETROBRAS (2009d). Usina de Montes Claros terá capacidade ampliada em 42%. Agência Petrobras, 06/04/2009

AGÊNCIA SAFRAS (2007a). Agronegócio: PR avalia produção de biodiesel através de óleo de frango. Agência Safras, 18/04/2007

AGÊNCIA PETROBRAS (2009e). Petrobras e Embrapa assinam convênios na área de biocombustíveis. Agência Petrobras, 13/04/2009

AGÊNCIA PETROBRAS (2009f). Programa vai capacitar fornecedores para Usina de Biodiesel do Ceará. Agência Petrobras, 20/08/2009

AGÊNCIA PETROBRAS (2009g). Petrobras Biocombustível assina contratos de assistência técnica agrícola em Natal. Agência Petrobras, 07/07/2009

AGÊNCIA PETROBRAS (2009h). Contratos de assistência técnica agrícola e de compra de oleaginosas. Agência Petrobras, 10/06/2009

AGÊNCIA PETROBRAS. Petrobras Biocombustível adquire 50% de participação em usina na Bahia. Agência Petrobras, 31/08/2010.

AGÊNCIA PETROBRAS (2010a). Petrobras Biocombustível apoia desenvolvimento das comunidades do semiárido cearense. Agência Petrobras, 28/05/2010

AGÊNCIA PETROBRAS (2010b). Contrato marca entrada da Petrobras Biocombustíveis no mercado europeu. Agência Petrobras, 23/09/2010

AGÊNCIA SAFRAS. Pequenos produtores ganham pólo de produção de mamona no Piauí. Agência Safras, 08/02/2006

AGÊNCIA SAFRAS (2007b). Biodiesel: mda firma convênios para agregar valor à cadeia produtiva. Agência Safras, 28/03/2007

AGÊNCIA UDOP. Pinhão Manso, a promessa do biodiesel sustentável. Agência UDOP, 17/03/2008

AGÊNCIA UDOP (2008a). Empresa suíça investe no Triângulo Mineiro. Agência UDOP, 01/04/2008

AGORA MS. MS: Assembleia Legislativa promulga projeto de lei do Biodiesel Urbano. Agora MS, 12/09/2007

AGUIAR, ISABEL DIAS. Valtra começa a testar trator com biodiesel. *Gazeta Mercantil*, 13/05/2005

ALENCAR, PATRÍCIA. UnB instala miniusina de biodiesel. *Jornal do Brasil*, 19/01/2006

AMARAL, ALAN (2006a). Primeira fábrica de biodiesel da Bahia já está em operação. *Correio da Bahia*, 25/09/2006

ARRUDA, GUILHERME. Oleoplan fará investimentos para ampliar produção no RS. *Gazeta Mercantil*/Pág. 14, 03/04/2006

ARRUDA, GUILHERME (2007a). Óleo de cozinha vira biodiesel no Sul. *Gazeta Mercantil*, 18/06/2007

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DO INT. INT viabiliza biodiesel no interior do RJ. JC e-mail 3546, 03/07/2008

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DE SP. Programa de biodiesel paulista em assentamentos. Assessoria de Comunicação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de SP, 17/04/2006

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL CGTEE. CGTEE tem autorização para usar biodiesel na geração de energia. Assessoria de Comunicação Social CGTEE, 30/08/2006

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO CNPQ. Pesquisadores criam rede de pesquisa sobre a cadeia produtiva do biodiesel. Assessoria de Comunicação Social do CNPq, 31/10/2008

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA EMATER/RS. Emater/RS lança programa para desenvolver o cultivo de oleoginosas no RS. Assessoria de Comunicação da Emater/RS, 06/12/2006

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. Projeto de bioeletricidade da Eletrobrás no Amazonas. Assessoria de Comunicação Social do Governo do Estado do Acre, 2004

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. Acre inicia processo para uso do biodiesel. Assessoria de Comunicação Social do Governo do Estado do Acre, 23/06/2004

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA SECRETARIA DE C&T E ENSINO SUPERIOR DE MG. Laboratórios vão promover a certificação de biodiesel em MG. JC e-mail 3116, de 05/10/2006.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA SECRETARIA DE C&T E ENSINO SUPERIOR DE MG. Biocombustível é destaque na visita do ministro de C&T a BH. JC e-mail 3486, 08/04/2008.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA UFMT. Lançadas na Universidade Federal do Mato Grosso as bases do Centro Internacional de Excelência em Biocombustíveis. *Jornal da Ciência*, 22/08/2006

ASSESSORIA DE IMPRENSA DO INT. INT viabiliza biodiesel no interior do RJ. *Jornal da Ciência*, 03/07/2008

ASSESSORIA DE IMPRENSA JETBIO. JETBIO concretiza iniciativa pioneira no setor de biocombustíveis. Assessoria de Imprensa Jetbio, 19/07/2007

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA SECRETARIA DO AMBIENTE DO RJ. Projeto experimental prevê uso de biocombustível B20 em ônibus. Assessoria de Comunicação da Secretaria do Ambiente do RJ, 19/03/2009

ASSESSORIA DA SECRETARIA ESTADUAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO/RJ. RJ tem o primeiro ônibus movido a biodiesel. Assessoria da Secti/RJ, 26/01/2006

BALDI, NEILA (2007a). Grupo Bertin inaugura usina de biodiesel de sebo bovino. *Gazeta Mercantil*, 22/08/2007

BARBIERI, JEVERSON. Unicamp e Biocamp assinam contrato de licenciamento. *Jornal da Unicamp*, 17/4/2007

BATISTA, FABIANA. Agropalma amplia produção no Pará. *Gazeta Mercantil/Caderno C - Pág. 6*, 15/02/2008

BEM PARANÁ. Ônibus da Linha Verde vão rodar com soja. Bem Paraná, 23/07/2009

BESS, E.; PERASSOLI, E. Governo itinerante: Mais uma empresa incentivada pelo Governo na região de Alta Floresta. Assessoria/Sicme/MT, 24/06/2010

BITENCOURT, RAFAEL. Entidade tenta convencer Conama sobre o potencial do biodiesel. *Valor Online*, 19/05/2010

BITENCOURT, EDIVALDO (2010a). Ecodiesel desiste oficialmente de investimento e perde área em Dourados. *Campo Grande News*, 29/07/2010

BOM DIA BAURU. Montadoras já investem em pesquisa à espera de biodiesel. *Bom Dia Bauru*, 08/07/2006

BOM DIA RIO PRETO. Prefeituras podem aderir a projeto de produção de biodiesel. *Bom Dia Rio Preto*, 21/11/2006

Botelho, G. Produtores instalam usina de biodiesel. *Gazeta Mercantil*, 10/11/2008

BOUÇAS, CIBELLE. Tratores chegam à era do biocombustível. *Valor Econômico*, 04/10/2005, *Finanças & Mercados - Pág. 12*

BOUÇAS, CIBELLE (2006a). Centro-Oeste vai ganhar sua 1ª usina de biodiesel. *Valor Econômico*, 24/04/2006

BOUÇAS, CIBELLE (2006b). Fiagril investe para produzir biodiesel no MT. *Valor Econômico*, 22/08/2006

BOUÇAS, CIBELLE (2006c). Embrapa faz parceria em biocombustíveis. *Valor Econômico*, 08/12/2006.

BOUÇAS, CIBELLE (2007a). Lanxess vende antioxidante para biodiesel. *Valor Econômico*, 10/04/2007

BOUÇAS, CIBELLE (2007b). Brasilinvest e Caramuru construirão duas usinas no MS. *Valor Econômico*, 13/04/2007

BOUÇAS, CIBELLE (2007c). Brasil Ecodiesel amarga perdas no 1º trimestre. *Valor Econômico*, 14/05/2007

BOUÇAS, CIBELLE (2007d). Battistella cria gerador de energia 100% a biodiesel. *Valor Econômico*, 26/10/2007

BOUÇAS, CIBELLE (2007e). Coapar inicia a produção do biodiesel de girassol no MT. *Valor Econômico*, 11/04/2007

BRAGA, ALESSANDRA. Pesagro desenvolve pesquisas para a produção do pinhão-mansão. *Inovação Energética*, 02/04/2007, Nº 18

BRASIL DE FATO. Via Campesina vai produzir biodiesel no Rio Grande do Sul. *Brasil de Fato*, 17/10/2005

BRASIL ENERGIA (2008a). RJ fora do mapa de biodiesel. *Brasil Energia*, 24/03/2008

BRIDI, RITA. Aracruz troca óleo de sua frota e planeja fábrica de biodiesel. *A Gazeta de Vitória/ES*, 29/10/2007

BRITO, AGNALDO (2004b). Biodiesel atingirá grande escala com fábricas da Dedini. *Gazeta Mercantil. Caderno A*, p. 8, 13/07/2004

BRITO, AGNALDO (2007a). Soyminas é 1ª baixa no programa do biodiesel. *O Estado de S. Paulo*, 23/04/2007

BRITO, A (2007b). Óleo de cozinha, da panela para os motores. *O Estado de S. Paulo*, 30/12/2007

BRITO, A (2007c). Agricultura familiar terá menos peso na produção. *O Estado de S. Paulo*, 30/12/2007

BUENO, SÉRGIO. SLC Agrícola produzirá biodiesel no MT. *Valor Econômico*, 08/11/2007

CAMPOS, MARIANA. Brasil agora exporta miniusina para os EUA. *Folha de S. Paulo*, 14/04/2007

CANÇADO, PATRÍCIA. Mato Grosso será o maior produtor do combustível. O Estado de S. Paulo, 19/03/2007

CARDOSO, DENIS (2006a). Tecnologia brasileira do biodiesel para UE e Ásia. Gazeta Mercantil, 15/03/2006, Caderno C, p. 4

CARDOSO, DENIS (2006b). Fertilbom usa etanol e busca o mercado externo. Gazeta Mercantil, 10/11/2006, Caderno C, p.3

CASTRO, F.C. Gaúchos garantem oferta da Região Sul. Revista Química e Derivados, n. 459, março de 2007

CAVALCANTE, ANA MARY C. Brasil Ecodiesel deixa área de preservação. O Povo/CE, 02/10/2007

CHEREM, CARLOS EDUARDO. Petrobras apóia a agricultura familiar. Valor Econômico, 18/12/2007

CIGANA, CAIO (2006a). Brasil Ecodiesel usará mamona no Sul. Gazeta Mercantil, 07/08/2006, Caderno Finanças e Mercados, p. 12

CIGANA, CAIO (2006b). Biodiesel ajuda Intecnia a dobrar receita. Gazeta Mercantil, 14/11/2006

CIGANA, CAIO (2007a). Oleoplan põe Sul no mapa do biodiesel. Gazeta Mercantil, 26/03/2007, Caderno C, p. 2

CLAUDINHO, SILVANIA. Usina de biodiesel desativada no sertão dos Inhamuns. Diário do Nordeste (CE), 11/05/2010

CORREIO DA BAHIA. Chapada Diamantina terá fábrica de biodiesel. Correio da Bahia, 25/08/2006

CORREIO DO ESTADO (MS). MS: Itamarati II vai produzir alimentos, álcool e biodiesel. Correio do Estado (MS), 04/12/2007

CORREIO DO ESTADO (MS) (2007b). MS inaugura hoje 1ª usina de biodiesel em assentamento. Correio do Estado, 04/11/2007

CORREIO DO POVO (RS). Doutor Ricardo (RS) se prepara para o biodiesel. Correio do Povo (RS), 17/10/2006

CORREIO DO POVO (RS). Iveco introduz selo B5 na frota pesada. Correio do Povo (RS), 06/12/2007

CORREIO POPULAR. Bird financia estudo sobre biodiesel. Correio Popular, 14/02/2006

COSTA, EDSON ÁLVARES. Empresas paulistas investem em fábrica de biodiesel. Gazeta Mercantil, 03/05/2004, Caderno A6

CRISTO, CATARINA. Embrapa testa pinhão para biodiesel. Folha de Pernambuco, 24/07/2006

CRUZ, PATRICK. Companhias já usam biodiesel nas frota. Valor Econômico, 27/10/2006

CRUZ, PATRICK. Brasil Ecodiesel inaugura, no CE, sua terceira e maior unidade nordestina. Valor Econômico, 01/02/2007

CRUZ, PATRICK. Punição abala receita da Brasil Ecodiesel. Valor Econômico, 24/09/2008

CRUZ, PATRICK. Agroenergia: Pinhão-mansão já serve a biodiesel comercial. Valor Econômico, 13/10/2009

DAINESE, IVONÉTÉ. Biodiesel move o crescimento da Petrobio. Gazeta Mercantil, 13/09/2006

DIÁRIO DE CUIABÁ (2006b). MT Fomento terá linha de crédito para usinas. Diário de Cuiabá, 19/08/2006

DIÁRIO DE NATAL. RN lidera pesquisas de biodiesel. Diário de Natal, 19/07/2007

DCI. Eletronorte insere o biodiesel nos sistemas isolados do Norte. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 18/07/2006

DCI (2006a). Borrachas Vipal compra 25% da fabricante de biodiesel BS Bios. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 01/12/2006

DCI (2006b). Itanhaém diversifica e atrai usina de biodiesel. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 27/11/2006

DCI (2006c). Biodiesel proverá Eletronorte. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 25/07/2006

DCI. CSB terá maior unidade de biodiesel do País. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 12/03/2007

DCI. (2007a). Storck Biodiesel fornece usina à Independência. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 30/11/2007

DCI. (2007b). Soyminas planeja nova fábrica e nega falência. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 10/10/2007

DCI. (2008a). Liderada por varejista, Biocar ultrapassa a Brasil Ecodiesel. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 07/02/2008

DCI (2008b). Hortolândia tem usina de biodiesel à base de óleo vegetal reciclado. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 25/03/2008

DCI (2008c). Óleo de algodão será alternativa para indústria. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 29/02/2008

DCI (2008d). Petrobras, Vale e transportador já divergem sobre o biodiesel. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 06/02/2008

DCI (2008e). Usinas e esmagadoras buscam aquisição de terras e grãos na Bahia. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 02/06/2008

DCI. Granol lidera leilão e o setor de biodiesel prevê retomada. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 01/06/2009

DCI (2009a). Agreco vende unidades e prepara retorno ao mercado. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 30/03/2009

DCI. Araraquara (SP) inaugura hoje usina de biodiesel. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 07/05/2010

DIÁRIO CATARINENSE. Iniciativas se espalham por Santa Catarina. Diário Catarinense, 16/07/2007

DIÁRIO DE NATAL. Projeto de mamona no Oeste deve ser ampliado. Diário de Natal, 31/01/2006

DIÁRIO DO NORDESTE. Dnocs vai implantar ainda este ano duas usinas no CE. Diário do Nordeste, 27/09/2004

DIÁRIO DO NORDESTE. Biodiesel do Ceará. Diário do Nordeste, 18/02/2008

DIÁRIO DO NORDESTE (2008a). Ceará ganhará 20 usinas de biodiesel. Diário do Nordeste/CE, 06/03/2008

DIÁRIO DO NORDESTE (2008b). Dnocs cede terreno para usina. Diário do Nordeste, 04/07/2008

DIÁRIO DO NORDESTE (2008c). Ceará ganha três mini-usinas. Diário do Nordeste, 15/07/2008

DIÁRIO DO NORDESTE. Algodão na cadeia do biocombustível. Diário do Nordeste, 29/07/2009

DIÁRIO DO NORTE DO PARANÁ. Receita de Marialva (PR) deve crescer 30%. Diário do Norte do Paraná, 11/06/2009

DIÁRIO MS. Governo instala câmara do biodiesel. Diário MS, 10/08/2005

DIÁRIO MS. Câmara quer devolução de área doada à Brasil Ecodiesel em Dourados. Diário MS, 25/05/2009

DOURADOS AGORA. Girassol: Petrobras compra sementes da Embrapa. Dourados Agora, 30/04/2008

DOURADOS NEWS. Assentamento terá usina de biodiesel em Terenos. Dourados News, 26/11/2005

DOURADOS NEWS. Usina de Biodiesel de Dourados será inaugurada em agosto. Dourados News, 10/06/2006

EDITORA NOVO MEIO. Unidade inovadora de biodiesel inicia produção. Editora Novo Meio, 16/10/2007

ELETROBRÁS. Biodiesel da Eletrobrás. Eletrobrás, 17/03/2008

EMATER/PI. Petrobras investe em assistência técnica no Piauí. Emater/PI, 06/05/2009

EMBRAPA. Embrapa lançou um combustível elaborado a partir de óleo vegetal. Embrapa, 13/01/2003

EMBRAPA. Integrantes da Rede Sergipe Biodiesel conhecem trabalhos da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Embrapa, 13/08/2007

EMBRAPA. Embrapa e Petrobras iniciam projeto de cooperação. TNPPetróleo, 08/04/2009

EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL. Embrapa inaugura primeira usina de biodiesel de dendê do Amazonas. TNPPetróleo, 07/05/2006

EMBRAPA MEIO NORTE. Embrapa apresenta cultivares de girassol para produção de biodiesel. Embrapa Meio Norte, 28/03/2008

ENNES, JULIANA. Entidade alega problemas de qualidade no biodiesel. Valor Econômico, 13/05/2010

ESCOBAR, HECTOR (2003a). Brasil é o primeiro do mundo em biodiesel. O Estado de São Paulo, 30/03/2003

ESCOBAR, HECTOR (2003b). McDonald's e USP usarão óleo de fritura para fabricar biodiesel. O Estado de São Paulo, 15/04/2003

ESCOBAR, HECTOR. Óleo de fritura do Carrefour vai ajudar pesquisas de biodiesel. O Estado de São Paulo, 08/06/2004

EXAME. Oferta de ações da Brasil Ecodiesel pode render R\$ 694,7 milhões. Exame, 23/10/2010

FILHO, JOSÉ PACHECO MAIA. Petrobras abre, na BA, 1ª usina de biodiesel. Gazeta Mercantil, 29/07/2008

FIUZA, TATIANA. Tecpar inaugura usina de biodiesel para desenvolver P&D de produção. Gestão C&T, 27/07/2007

FOLHA DE LONDRINA. Valtra é a primeira a autorizar B20. Folha de Londrina, 20/08/2007

FOLHA DE PERNAMBUCO. PE: CBTU estudará uso de biocombustível. Folha de Pernambuco, 20/05/2008

FOLHA ONLINE. UFRJ busca apoio para desenvolver diesel vegetal. Folha Online, 12/05/2001

FOLHA ONLINE. Ônibus movido a biodiesel circula amanhã pela primeira vez no Rio Folha Online 14/02/2003

FOLHA ONLINE (2003a). Biodiesel poderá elevar produção de soja a 61 mi de toneladas em 2005. Folha Online, 20/08/2003

FOLHA ONLINE. Ônibus movido a biodiesel começa a circular em Ribeirão Preto. Folha Online, 10/03/2004

FOLHA ONLINE. UFRJ busca apoio para desenvolver diesel vegetal. Folha Online, 12/05/2001

FRANCISCO, NELSON. Mato Grosso terá a maior fábrica de biodiesel do mundo. Diário de Cuiabá, 31/07/2006

FURTADO, T. Projeto de biodiesel é implantado em Duque de Caxias. O Globo, 13/01/2006

G1. Brasil Ecodiesel arrecada 55% do esperado com oferta de ações. G1, 10/11/2006

GANDRA, ALANA. BNDES apóia primeiro projeto de produção de biodiesel com uso do etanol. Agência Brasil, 19/06/2007

GARRIDO, JUAN. Biodiesel permitirá corte em importação de óleo. Valor Econômico, 16/02/2004

GAZETA DA SERRA. Afubra protola projetos de biodiesel e florestamento. Gazeta da Serra, 16/05/2006

GAZETA DE PIRACICABA. Coplacana deve inaugurar usina de biodiesel em 2 meses. Gazeta de Piracicaba, 29/04/2009

GAZETA DO SUL. Novo projeto de biodiesel é voltado para o fumicultor. Gazeta do Sul, 18/07/2010

GAZETA DO SUL. Afubra (RS) incentiva reciclagem do óleo de cozinha. Gazeta do Sul, 09/04/2009

GAZETA DO SUL ONLINE/RS. Fetag dá arrancada para a produção de Biodiesel. Gazeta do Sul Online/RS, 20/07/2006.

GAZETA MERCANTIL. Ônibus de Curitiba iniciam testes com combustível verde. Gazeta Mercantil, 30/06/1997

GAZETA MERCANTIL. Brasil pode adotar o biodiesel. Gazeta Mercantil, 28/10/2002

GAZETA MERCANTIL. Coamo negocia instalação de fábrica de biodiesel no Paraná. Gazeta Mercantil, 20/06/2003

GAZETA MERCANTIL. Biodiesel apresenta bons resultados em pesquisa. Gazeta Mercantil, 02/09/2004, Caderno A - Pág. 9

GAZETA MERCANTIL (2004a). Piauí dá início à produção de mamona em larga escala. Gazeta Mercantil, 26/03/2004

GAZETA MERCANTIL (2004b). R\$ 1,5 milhão para o biodiesel. Gazeta Mercantil, 30/09/2004, p. 15

GAZETA MERCANTIL (2004c). Projeto utiliza mamona para produzir biodiesel no Ceará. Gazeta Mercantil, 26/11/2004, p.13

GAZETA MERCANTIL (2004d). Varginha investe em usina de biodiesel. Gazeta Mercantil, 13/02/2004

GAZETA MERCANTIL (2006a). Volvo antecipa testes com B5 em caminhões. Gazeta Mercantil, 10/11/2006

GAZETA MERCANTIL (2006b). SP já tem 400 ônibus com 30% de biodiesel. Gazeta Mercantil, 06/11/2006

GAZETA MERCANTIL (2006c). Usina de biodiesel no Sul do Maranhão terá R\$ 40 milhões. Gazeta Mercantil, 17/08/2006

GAZETA MERCANTIL (2006d). RN define estratégias para biodiesel. Gazeta Mercantil, 27/11/2006

GAZETA MERCANTIL (2006e). Linha 2007 Agrale vem pronta para o biodiesel B5. Gazeta Mercantil, 18/10/2006

GAZETA MERCANTIL (2006f). CGTEE testa biodiesel na termoeletrica de Candiota. Gazeta Mercantil/ 16/11/2006

GAZETA MERCANTIL (2007a). Gaúcha Carris vai antecipar uso do B5. Gazeta Mercantil 07/08/2007

GAZETA MERCANTIL (2007b). Produtor não honra contrato com ANP. Gazeta Mercantil, 05/02/2007

GAZETA MERCANTIL (2007c). Bioma estimula pequeno agricultor. Gazeta Mercantil, 17/01/2007

GAZETA MERCANTIL (2007d). Brasil Ecodiesel obtem selo social no Maranhão. Gazeta Mercantil, 02/08/2007

GAZETA MERCANTIL. Volkswagen testa biodiesel em caminhões Gazeta Mercantil, 28/01/2008

GAZETA MERCANTIL (2008a). Petrobras vai erguer usinas mais potentes. Gazeta Mercantil, 25/08/2008

GAZETA MERCANTIL (2008b). Valtra lançará motor movido a biodiesel. Gazeta Mercantil, 05/11/2008

GAZETA MERCANTIL (2008c). Comanche investirá US\$ 14 milhões para expandir na Bahia. Gazeta Mercantil, 02/01/2008

GAZETA MERCANTIL (2008d). Basf construirá nova fábrica no Brasil. Gazeta Mercantil, 28/05/2008

GAZETA MERCANTIL. Granol amplia unidade no RS. Gazeta Mercantil, 27/01/2009

GESTÃO C&T. Inmetro, UFPA e UFRA firmam parceria que contempla o tema biocombustíveis Gestão C&T, Nº 825, 27 a 29 de abril de 2009

GLOBO ONLINE. Petrobras investe R\$ 78 mi em usina de biodiesel na Bahia. Globo Online, 08/11/2006

GÔES, FRANCISCO. Vale fará testes com biodiesel nos trens da Vitória a Minas. Valor Econômico, 15/06/2005

GUAUIME, S. Teste com van em Campinas comprova eficácia do biodiesel. O Estado de S. Paulo, 21/12/2002

HAHN, S. Biodiesel: RS isenta ICMS na venda da usina para distribuidora. Estado de S. Paulo, 14/12/2005

HOJE EM DIA/MG. Laboratório para certificação de biodiesel terá R\$ 1 mi da Fapemig. Hoje em Dia/MG, 06/10/2006

HUGO, M. Itamarati II vai produzir alimentos, álcool e biodiesel. Correio do Estado, 03/12/2007

INÁCIO, ALEXANDRE (2006a). Agreco anuncia R\$ 130 mi para MT. Diário de Cuiabá, 13/12/2006

INÁCIO, ALEXANDRE. Agropalma suspende produção de biodiesel em unidade de Belém. Valor Econômico, 13/08/2010

INÁCIO, GAMALIEL. Volkswagen já testa 5% de biodiesel em caminhões. Gazeta Mercantil, Caderno C, pág. 5, 04/10/2206

INFO NOTÍCIAS. Sergipe integrará o programa nacional de biodiesel. Info Notícias, 12/07/2007

INOVAÇÃO ENERGÉTICA (2007a). Zoneamentos agrícolas para 2008 estão sendo divulgados. Inovação Energética Nº 18, 02/04/2007

INOVAÇÃO ENERGÉTICA (2007b). Projeto recolhe óleo de cozinha para a produção de biodiesel . Inovação Energética Nº 17, 19/03/2007

INOVAÇÃO ENERGÉTICA (2008a). Petrobras e governo de Sergipe firmam contratos para a produção de biodiesel. Inovação Energética Nº 23, 11/06/2008

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Biodiesel de dendê vai abastecer 216 locomotivas em Carajás. Inovação Tecnológica, 01/07/2009

JORNAL CORREIO DOS LAGOS. Fesp recebe R\$500 mil para construção de usina piloto de biodiesel. Jornal Correio dos Lagos, 31/05/2010

JORNAL DO BRASIL. Rio testara óleo usado em motores. Jornal do Brasil, 22/02/1995

JORNAL DO BRASIL. RioBiodiesel. Jornal Do Brasil, 09/12/2004

JORNAL DO BRASIL. Barcas começam a usar biodiesel. Jornal do Brasil, 13/09/2007

JORNAL DO BRASIL. Por um biodiesel mais puro e competitivo. Jornal do Brasil, 16/03/2008

JORNAL DO COMÉRCIO (RS). Estado terá mais três usinas de biodiesel. Jornal do Comércio-RS, 27/04/2006

JORNAL DO COMMERCCIO. Aprovados veículos movidos a biodiesel. Jornal do Commercio, 07/07/2006

JORNAL DO COMMERCCIO. Vale investe em trem a gás natural e diesel. Jornal do Commercio, 13/02/2009

JORNAL DO COMMERCCIO (AM). A primeira usina de biodiesel do Amazonas. Jornal do Comércio/AM, 16/11/2005

JORNAL DO COMMERCCIO – MANAUS. Governo publica zoneamentos para fabricação de biodiesel. Jornal do Commercio/Manaus, 08/02/2007

JORNAL DO COMMERCCIO DE PORTO ALEGRE (2006a). Brasil Biodiesel inicia produção em novembro. Jornal do Commercio de Port o Alegre, 26/04/2006

JORNAL DO COMMERCCIO/RJ (2006a). Sebrae avalia estratégias para ampliar atuação em agroenergia. Jornal do Commercio – RJ, 17/10/2006

JORNAL DO COMÉRCIO/PE. Fábrica de biodiesel entra em operação. Jornal do Comércio/PE, 12/07/2006

JORNAL DO COMÉRCIO/PE (2006a). Pesqueira vai ganhar fábrica de biodiesel. Jornal do Comércio – PE, 13/10/2006

JORNAL DO COMMERCCIO/RJ (2007a). Estado lança programa de reaproveitamento de óleo. Jornal do Commercio/RJ, 23/04/2007

JORNAL DO COMMERCCIO/RJ (2007b). Cedae fará biodiesel em estação de esgoto. Jornal do Commercio/RJ, 22/10/2007

JORNAL DO COMMERCCIO/RJ. Foco em soja dá lucro à Brasil Ecodiesel. Jornal do Commercio/RJ, 22/07/2009

JORNAL DO COMMERCCIO. Embrapa desenvolve técnica com o algodão. Jornal do Commercio, 19/04/2009

JORNAL DO COMMERCCIO (RJ). Óleo de fritura move caminhão. Jornal do Commercio (RJ), 27/05/2010

JORNAL DO ESTADO/PR. Primeira miniusina de biodiesel - estréia - em Palmeira. Jornal do Estado/PR, 20/10/2006

JORNAL DO SENADO. Acordo de lideranças pode garantir votação de incentivo ao biodiesel. Jornal do Senado, 06/04/2005

JORNAL DO POVO. Biodiesel: pequenos produtores ganham oportunidade. Jornal do Povo, 04/06/2008

JORNAL PEQUENO. 'Programa SãoLuisBio' beneficiará 150 produtores. Jornal Pequeno, 21/11/2007

JURGENFELD, VANESSA (2006a). Agricultor de SC planeja cultivar girassol para produção de biodiesel. Valor Econômico, 13/09/2006

JURGENFELD, VANESSA. Eletrosul inicia pesquisas com biodiesel no Sul. Valor Econômico, 12/01/2007

KNAPP, LAURA. Óleo de fritura reprocessado é alternativa viável como combustível. O Estado de S. Paulo, 10/08/2002

LEI MUNICIPAL 4.084/2004 do Município de Varginha

LIMA, KELLY. Processadoras são fechadas por venda irregular de biodiesel. O Estado de S. Paulo, 24/11/2006

LOPES, FERNANDO. Agreco quer voltar a operar em março. Valor Econômico, 26/02/2010

LOPES, REINALDO JOSÉ. Alcool de cana permite diesel renovável. Folha de S. Paulo, 08/03/2003

LORENZI, SABRINA. Vale do Rio Doce utilizará biodiesel da BR. Gazeta Mercantil, 18/05/2007

MACHADO, DEJAIR. Usina de pequenos agricultores entra em funcionamento. Gazeta do Sul, 11/09/2009

MAGNABOSCO, ANDRÉ. Evonik (ex-Degussa) construirá fábrica no Brasil. Gazeta Mercantil, 03/10/2007 .

MAGOSS, EDUARDO. Agroenergia vira curso de mestrado. O Estado de S. Paulo, 28/09/2007

MAIA FILHO, JOSÉ PACHECO. Brasil Ecodiesel abre outra fábrica. Gazeta Mercantil, 09/02/2007

MAINARDES, GABRIELA. Big Frango e Lactobom farão biodiesel; Cargill terá etanol. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 09/01/2007

MAIS VARGINHA. Varginha vai fornecer biodiesel para pesquisa da Puc e Fiat. Mais Varginha, 07/11/2006

MARCOSIN, A. F. Política pública de economia solidária: uma política em construção. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 2008; 295 p

MARTONI, L. Biodiesel será tema de estudo da UEL Paraná Online, 25/07/2006

MASTELLA, VERONICE. ASEPA de Panambi propõe o uso de óleo de colza como combustível. Zero Hora, 09/06/1996, Caderno Campo e Lavoura, p. 28

MDA. Assentamento do MS inaugura usina de biodiesel. MDA, 02/11/2007

MELO, TANIA NARA. Projeto pioneiro no País inicia operação em Cuiabá. Diário de Cuiabá, 11/11/2008

MONITOR MERCANTIL. Cedae investe US\$ 3 milhões em biodiesel de esgoto. Monitor Mercantil, 01/12/2007

MONTEIRO, RICARDO REGO. Rede BR começa a vender biodiesel. Gazeta Mercantil, Caderno C - Pág. 4, 18/05/2006

MONTELES, FRANCIS. Maranhão define áreas para mamona. Gazeta Mercantil, 04/08/2004, p.14

MONTELES, FRANCIS (2005a). Governo vai garantir a compra do biodiesel. Gazeta Mercantil, 05/08/2005, Caderno C, p. 4

MONTELES, FRANCIS (2005b). Brasil Ecodiesel investe R\$ 80 milhões em refinaria no Maranhão. Gazeta Mercantil, 22/02/2005, Caderno A, p. 8

MONTELES, FRANCIS. Usina vai utilizar o babaçu como matéria-prima. Gazeta Mercantil, 12/07/2006 p. 14

MONTELES, FRANCIS. Maranhão recebe a nova usina da Brasil Ecodiesel. Gazeta Mercantil, 18/7/2007

MOREIRA, IVANA. Cemig estuda o uso de biodiesel para geração em localidades isoladas. Valor Econômico, 21/07/2006

NAVES, JOÃO. Crambe é opção para biodiesel. O Estado de S. Paulo, 24/10/2007

NEIDE, M. A mamona não foi sustentável. Portal Exame, 10/07/2008

NETTO, I. Biodiesel chega aos sítiantes. O Estado de S. Paulo, 20/07/2005

NUNES, LEILANE. Biodiesel é fabricado com óleo de cozinha em 1ª usina no Piauí. Cidade Verde, 26/03/2010

O DOCUMENTO - VÁRZEA GRANDE. Novos parceiros apoiam a usina biodiesel. O Documento - Várzea Grande, 23/08/2006

O DOCUMENTO - VÁRZEA GRANDE. AL e UFMT firmam parceria para criar Centro de Biodiesel. O Documento - Várzea Grande, 22/02/2006

O DOCUMENTO. Força-tarefa ambiental e fiscal lacrará usinas ilegais de biodiesel em MT. O Documento, 29/03/2008

O DOCUMENTO (2008a). Empresa pretende instalar usina de biodiesel em Nova Olímpia até 2010. O Documento, 15/05/2008

O ESTADO DE SÃO PAULO. Biodiesel: Dedini vende usina de 100 mil toneladas à Granol no RS. O Estado de S. Paulo, 17/03/2006

O ESTADO DE SÃO PAULO. Coapar, do MS, vai inaugurar usina de biodiesel de girassol no dia 18. O Estado de S. Paulo, 04/05/2007

O ESTADO DE SÃO PAULO (2007a). Governo e assembléia do Rio vão estimular produção de biodiesel. O Estado de S. Paulo, 25/06/2007

O ESTADO DE SÃO PAULO. Brasil Ecodiesel fecha usina no Ceará. O Estado de S. Paulo, 12/07/2009

OLIVEIRA, WAGNER. Biodiesel: Máquinas incentivam produção no PI. Gazeta Mercantil, 11/10/2005

OLIVEIRA, ROSÂNGELA. Paraná fica de fora do programa de biodiesel. O Estado do Paraná, 07/01/2008

OLIVEIRA, R. e PEDROSA, W. Sonho da "revolução" do biodiesel de mamona chega ao fim no Piauí. O Estado de S. Paulo, 03/08/2008

ORDÓÑEZ, RAMONA. Glicerina para gasolina e petroquímica verde. O Globo, 17/02/2008

O DOCUMENTO/VÁRZEA GRANDE/MT. Pró-Cuiabá incentiva indústrias de biodiesel. O Documento/Várzea Grande/MT, 24/08/2006

O GLOBO. PSA Peugeot Citroën cede veículos para o Programa RioBiodiesel. O Globo, 14/07/2006

O GLOBO (2009a). Mais biodiesel, pouca inclusão social no campo. O Globo, 02/03/2009

O GLOBO (2009b). Inauguração de usina em Minas com Dilma e Aécio antecipa campanha eleitoral de 2010. O Globo, 06/04/2009

O NACIONAL - PASSO FUNDO. Vereadores fiscalizam obras da Prefeitura para BSBios. O Nacional - Passo Fundo, 05/05/2006

O NORTE DE MINAS. Petrobras pode instalar esmagadora de mamona em Janaúba. O Norte de Minas, 04/06/2009

O POVO/CE. Ônibus vão rodar em Fortaleza com mistura de biodiesel. O Povo/CE, 25/7/2006

O POVO/CE (2006a). Usina de biodiesel de Tauá inaugurada hoje. O Povo/CE, 30/06/2006

O POVO/CE. Quixadá ganha miniusina de biodiesel até dezembro. O Povo/CE, 06/04/2009

OLIVEIRA, W. Biodiesel: Máquinas incentivam produção no PI. Gazeta Mercantil, 11/10/2005

PAES, MILTON. SP Bio deve iniciar a produção de biodiesel em Sumaré em janeiro. Diário Comércio, Indústria e Serviços, 21/11/2007

PAMPLONA, NICOLA. BR Distribuidora vai desenvolver bioquerosene para avião. Agência Estado, 09/07/2007

PARAIBA.COM.BR. Petrobras contrata assistência técnica para produção de biodiesel. Paraiba.com.br, 01/07/2009

PARANASHOP. Pork Expo 2006 apresenta soluções para produção de biodiesel a partir de sebo suíno. Paranashop, 26/10/2006

PARANASHOP. Battistella testa proposta de geração de energia a partir de biodiesel 100% puro. Paranashop, 05/09/2008

PATRICIA CRUZ, ELAINE. Petrobras fornecerá biocombustível para ônibus da cidade de São Paulo. Agência Brasil, 19/10/2006

PENNAFORT, ROBERTA. Biodiesel em caminhões, um teste de verdade. O Estado de S. Paulo, 18/01/2003

PIMENTEL, ALEX. Produtores terão incentivos para cultivo de mamona. Diário do Nordeste – CE, 23/02/2007

POMPEU, CARMEN. Biodiesel à base de mamona iluminará sertão cearense. O Estado de S. Paulo 01/07/2004

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Duas indústrias de biodiesel serão instaladas em Cuiabá. Portal do Agronegócio 26/01/2007

PORTO, GUSTAVO. Biodiesel: Lula inaugura amanhã unidade da Agropalma em Belém. O Estado de S. Paulo, 07/12/2005

PORTO, GUSTAVO. Grupo vai investir R\$ 6 mi em usina de biodiesel em Araraquara-SP. Agência Estado, 28/11/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGINHA. LEI Nº 5.064- Autoriza o município de varginha a doar à empresa abadiesel LTDA, área de terreno e bens que especifica e dá outras providências.

QUADROS, MARIA JOSÉ. Hotel prepara teste com diesel do óleo de cozinha. Gazeta Mercantil, p.C7, 19/08/2002

QUÍMICA E DERIVADOS. Agropalma começa a produzir biodiesel com óleo de palma. Revista Química e derivados, n. 425, Abril de 2004

QUÍMICA E DERIVADOS. Glicerina- crescimento do biodiesel provoca inundação no mercado de glicerina, incentivando a descobrir novas aplicações. Revista Química e Derivados, n. 487, Julho de 2009

RÁDIO FANDANGO. Rio Grande do Sul reduz imposto para todas as usinas de biodiesel. Rádio Fandango, 15/04/2008

RAUBER, TANIA. ANP autoriza cooperativa sorrisense produzir biodiesel. Só Notícias, 31/08/2007

REUTERS. Petrobras testa mistura de 5% de biodiesel com a Ford. Reuters, 09/04/2007.

REVISTA DINHEIRO RURAL. Embrapa Meio-Norte dá a largada nas pesquisas com fontes alternativas de biocombustíveis. Revista Dinheiro Rural, Edição 2, 12/03/2008.

REVISTA FATOR. Degussa apresenta tecnologias para o mercado de biodiesel em evento do setor. Revista Fator, 07/07/2007

RIBAS, N. 'Petróleo verde' ajuda semi-árido. Jornal do Brasil, 26/03/2004

SALOMON, M. Governo expandirá dendê na Amazônia. Folha de S. Paulo, 06/04/2009

SANTOS, ELIZÂNGELA. Novo tipo de amendoim é desenvolvido. Diário do Nordeste (CE), 26/08/2010

SATO, SANDRA. Biodiesel barato, com tecnologia brasileira. O Estado de S. Paulo, 20/12/2002

SCALIONI, TEO. Cemig começa a investir em biodiesel. Gazeta Mercantil, Caderno C, pág.2, 04/06/2007

SCARAMUZZO, MÔNICA. Dedini construirá primeira planta de biodiesel em usina. Valor Econômico, 13/12/2005

SCARAMUZZO, MÔNICA. Dedini vai construir 4ª usina no país. Valor Econômico, 17/03/2006

SCARAMUZZO, MÔNICA. União duplica unidade de biodiesel. Valor Econômico, 06/11/2008

SCARAMUZZO, MÔNICA. DuPont e JBS fazem aliança para produzir metilato de sódio no país. Valor Econômico, 19/01/2010

SEBRAE-MG. Produtores apoiados pelo Sebrae-MG comemoram vendas para Petrobras e UFLA. Sebrae-MG, 12/11/2008

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA DE SÃO PAULO. Pinhão-manso: SP começa a produzir sementes. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária de São Paulo 02/06/2008

SEFAZ-MT. MT: Indústrias de biodiesel beneficiadas com isenção de ICMS para o sebo bovino. Sefaz-MT, 14/01/2008

SILVEIRA, LUIZ. Borrachas Vipal compra 25% da fabricante de biodiesel BS Bios. DCI, 01/12/2006

SIQUEIRA, CHICO. Uma usina de biodiesel 100% nacional. Jornal do Commercio/RJ, 08/03/2007

SÓ NOTÍCIAS. Empaer Sinop testa dendê e pinhão para produzir biodiesel. Só Notícias, 29/08/2006

SÓ NOTÍCIAS (2006a). Empaer cadastra produtores que trabalharão com produção de pinhão manso em Sinop. Só Notícias, 25/10/2006

SÓ NOTÍCIAS (2006b). Indústria de biodiesel investe R\$ 31 milhões em Lucas R. Verde. Só Notícias, 21/08/2006

SÓ NOTÍCIAS (2006c). Maggi e Lula participam de inauguração de fábrica de biodiesel barrálcool. Só Notícias, 09/11/2006

SÓ NOTÍCIAS. Feliz Natal: indústria de biodiesel pode iniciar produção este mês. Só Notícias, 01/03/2007

SÓ NOTÍCIAS (2007a). Mais de 70% das usinas de biodiesel em MT operam ilegalmente. Só Notícias, 27/11/2007

SÓ NOTÍCIAS. Esmagadora começa funcionar e deve fomentar produção de biodiesel. Só Notícias, 04/08/2008

SÓ NOTÍCIAS (2008a). Usina usará restos de óleo de cozinha para fabricar biodiesel no Nortão. Só Notícias, 06/02/2008

SÓ NOTÍCIAS (2008b). Esmagadora deve fomentar produção de biodiesel no Nortão. Só Notícias, 13/05/2008

SÓ NOTÍCIAS (2008c). Projeto cata óleo em Sinop será implantado em todas as escolas municipais. Só Notícias, 11/07/2008

SÓ NOTÍCIAS (2008d). Alta Floresta: R\$ 5 milhões serão investidos em usina de biodiesel. Só Notícias, 04/01/2008

SÓ NOTÍCIAS. Agricultura familiar fornecerá soja para ADM. Só Notícias, 12/06/2009

SÓ NOTÍCIAS (2009a). Agricultura familiar fornecerá soja para ADM. Só Notícias, 12/06/2009

SÓ NOTÍCIAS. Sorriso inaugura usina de biodiesel neste sábado. Só Notícias, 10/08/2010

SOUSA, SÉRGIO. Petrobras: óleo de cozinha vai virar combustível. Diário do Nordeste (CE), 26/09/2010

STAVISKI, N. BSBios investirá R\$ 160 milhões no PR Gazeta Mercantil, Caderno C, Pág. 8 10/12/2007

STAVISKI, NORBERTO. Paraná terá usina da Petrobras. Gazeta Mercantil, 02/01/2008

STAVISKI, N. (2008a). Battistella propõe uso de biodiesel em geradores. Gazeta Mercantil, 17/09/2008

STAVISKI, NORBERTO. Linha verde em Curitiba terá ônibus 100% a biodiesel. Gazeta Mercantil, 12/05/2009

TEIXEIRA, M. Petrobras assina termo para venda de biodiesel à Europa. Agência Estado, 05/07/2007

TEIXEIRA, ELIANA (2007b). Piracicaba: Óleo de fritura vai virar biodiesel, sabão e ração animal. Gazeta de Piracicaba, 29/07/2007

TESCHE, OTTO. MDA libera verba para projeto da Afubra. Gazeta do Sul, 06/01/2007

THOMASI, ADRIANA (2004a). Ceará implanta a primeira usina piloto. Gazeta Mercantil, 26/08/2004, p. 14

THOMASI, ADRIANA. (2004b). Biodiesel abastece comunidade no interior do Ceará. Gazeta Mercantil, p.13, 06/09/2004

THOMASI, ADRIANA. (2005a). Sobral busca qualidade na agricultura com Biodiesel. Gazeta Mercantil, 11/10/2005, p. 13

THOMASI, ADRIANA (2005b). Tecbio embarca unidade de biodiesel para Mato Grosso. Gazeta Mercantil, 08/11/2005

THOMASI, ADRIANA. Cummins foca o Nordeste nos testes de biodiesel. Gazeta Mercantil, 16/07/2007

TN PETRÓLEO (2006a). Indústria de equipamentos mira biodiesel. TN Petróleo, 03/03/2006

TN PETRÓLEO (2006b). BNDES aprova empréstimo de R\$ 42,8 milhões para fábrica em Goiás. TN Petróleo, 30/08/2006

TN PETRÓLEO (2007a). Biodiesel vira combustível oficial em Duque de Caxias. TN Petróleo, 30/03/2007

TN PETRÓLEO (2007b). Quissamã produz e vende fábrica de biodiesel para o Maranhão. TN Petróleo, 09/08/2007

TN PETRÓLEO. Estatal assina contrato com cooperativas familiares. TN Petróleo, 21/01/2009

TNPETRÓLEO (2009a). Essencis Soluções Ambientais lança Programa Bióleo para dar destino adequado ao óleo de cozinha. TN Petróleo, 03/09/2009

TN PETRÓLEO. Incra participa de lançamento de projeto de biodiesel em Ibiá (MG). TN Petróleo, 21/05/2010

TOMAZELA, JOSÉ MARIA. Grupo de Rainha recebe financiamento de R\$ 1 mi para plantar mamona. Agência Estado, 06/05/2008

TRIBUNA DE ALAGOAS (2006a). BID garante apoio ao programa de biodiesel em Alagoas. Tribuna de Alagoas – AL, 27/10/2006

TRIBUNA DO NORTE. Produtores de mamona do RN insatisfeitos com a Petrobras. Tribuna do Norte, 15/03/2005

TRIBUNA DO NORTE (RN). RN: Governo firma parceria para biocombustíveis. Tribuna do Norte (RN), 16/01/2009

UDOP. Grupo anuncia aplicação de R\$ 25 milhões em usina de biodiesel. UDOP, 09/02/2007

UDOP (2007a). Usina fará biocombustível de inajá. UDOP, 04/02/2007

VALENTI, GRAZIELLA. Bovespa terá segunda companhia de biocombustível, a Biocapital. Valor Econômico, 16/10/2007

VALOR ECONÔMICO. Brasil Ecodiesel inaugura. Valor Econômico, 09/07/2007

VALOR ECONÔMICO (2007b). Incentivo para ampliar cultivo de mamona. Valor Econômico, 31/01/2007

VALOR ECONÔMICO (2007c). BNDES financia usina. Valor Econômico, 03/04/2007

VALOR ECONÔMICO (2007d). Goiás receberá 12 unidades de biodiesel. Valor Econômico, 21/03/2007

VALOR ECONÔMICO. Máquinas "100% biodiesel", e com garantia, em testes finais. Valor Econômico, 28/04/2008

VALOR ECONÔMICO (2008a). Dedini no exterior. Valor Econômico, 26/02/2008

VALOR ECONÔMICO. Brasil Ecodiesel muda gestão. Valor Econômico, 12/08/2009

VALOR ECONÔMICO (2009a). Agroenergia: Brasil Ecodiesel. Valor Econômico, 16/12/2009

VALOR ECONÔMICO (2009b). Locomotivas serão movidas a biodiesel. Valor Econômico, 30/10/2009

VALOR ECONÔMICO. Caramuru amplia sua produção de biodiesel em Goiás. Valor Econômico, 03/09/2010

VALOR ECONÔMICO (2010a). Fiagril recompra fatia vendida ao BNDES. Valor Econômico, 25/08/2010

VALOR ONLINE. BNDES libera R\$ 35 milhões para usina de biodiesel. Valor Online, 02/04/2007

VALOR ONLINE. Vale forma parceria para produção de biodiesel. Valor Online, 24/06/2009

VASQUES, FERNANDA. Varginha diversifica e se torna referência nacional. Revista da Emater/MG, p. 22-25, abril de 2004

VEIGA FILHO, LAURO (2007a). Jetbio fabrica usina flex para biodiesel. Valor Econômico, 09/05/2007

VEIGA FILHO, LAURO (2007b). Fabricantes certificam B20 no campo. Valor Econômico, 18/05/2007

VICTOR, FÁBIO. Cooperativa-modelo agoniza no Nordeste. Folha de S.Paulo, 19/11/2006

VOLKSWAGEN CAMINHÕES E ÔNIBUS. Volkswagen Caminhões e Ônibus é parceira da Bertin em programa pioneiro de biodiesel. Volkswagen Caminhões e Ônibus, 21/08/2007

ZAFALON, MAURO. Bioenergia chega à agricultura familiar. Folha de S.Paulo, 08/08/2006

ZANATTA, MAURO. Sada, de MG, investe em bioenergia. Valor Econômico, 08/02/2007

ZERO HORA. Estado gaúcho ganha primeira indústria de biodiesel. Zero Hora, 22/02/2006

ZERO HORA (2007a). Preço de produto pode subir entre 1% e 2%. Zero Hora, 29/12/2007

ZERO HORA (2007b). Sem sebo. Zero Hora, 29/12/2007

ZERO HORA. Usina da Olfar (RS) recebe licença ambiental. Zero Hora, 26/11/2009